

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

E.A.P. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**“Dieta de roedores Sigmodontinos (Rodentia:Cricetidae)
en los bosques montanos del valle del Río Holpas,
Ayacucho-Perú”**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Zoología

AUTOR

Octavio Klauss Cervantes Zevallos

ASESOR

Victor Raul Pacheco Torres

Lima – Perú

2014



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**“DIETA DE ROEDORES SIGMODONTINOS (RODENTIA:
CRICETIDAE) EN LOS BOSQUES MONTANOS DEL
VALLE DEL RÍO HOLPAS, AYACUCHO-PERÚ”**

**Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo con mención
en Zoología**

Bach. OCTAVIO KLAUSS CERVANTES ZEVALLOS

Lima – Perú

2014

“El verdadero reto para lograr cosas importantes, no está en iniciarlas, sino en decidir terminirlas”.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Octavio y Gloria, que han sido y son los principales motores en mi desarrollo como profesional y como persona. A mi hermano Franz, mi amigo de toda la vida y a mis abuelitos, de quienes recibo su apoyo constante. Un agradecimiento especial y eterno a mi abuelita Aurea que fue mi segunda madre y a quien también debo todo lo que soy. Además, a “Wuiker”, con quien comparto momentos de esparcimiento.

Al Profesor Víctor Pacheco, asesor de esta tesis, por los conocimientos impartidos en mamíferos y quien a su vez, me permitió formar parte del Departamento de Mastozoología de la UNMSM, para iniciar y continuar mi desarrollo profesional en el gran mundo de los mamíferos. A la Dra. Catherine Sahley por su apoyo constante como co-asesora en todo lo relacionado a ecología. A Smithsonian Institution, por haberme permitido formar parte de su staff de investigadores y por el desarrollo del Proyecto de Monitoreo y Evaluación de la Comunidad de Roedores, con énfasis en el género *Thomasomys* en el área de influencia del ducto de gas de Perú LNG, del cual se desprende la presente tesis; esto incluye un agradecimiento especial a todos los integrantes con quienes se inició el proyecto: Dr. Armando, Dr. Alonso, Dr. Dallmeier, Alina y Eliecer, de quienes recibí también sus consejos y enseñanzas durante el desarrollo del proyecto.

A mis revisores de tesis, Profesor César Arana, quien me ayudó a dilucidar y comprender todo lo relacionado a dieta; al Profesor José Luis Pino, con quien inicié mi experiencia en roedores en el Laboratorio de Reproducción y Biología del Desarrollo; y a la Profesora Lidia Sanchez quien con su amabilidad y experiencia complementaron el desarrollo del presente trabajo, a todos ellos les agradezco por sus consejos de forma y fondo de la presente tesis.

A los investigadores del Departamento de Mastozoología, Edith Salas, amiga y segunda maestra en mi formación como “mastozoólogo” y por darme la oportunidad de aprender de sus conocimientos hasta la actualidad; a Edith Arias por sus consejos y experiencia transmitidas en dieta y por su apoyo junto a Pamela, en las revisiones de las muestras; a Edgardo, Cecilia, Wendy y José con quienes compartimos momentos agradables y educativos durante nuestra formación; a Sandra por sus consejos en redacción y ecología; a Heidi Quintana por darme la oportunidad de desarrollar mi experiencia laboral en mastozoología y ser además mi principal maestra en redacción; y a todos los integrantes del departamento que de alguna manera me apoyaron y ahora continúan exployando sus conocimientos en sus respectivos grupos de interés.

A mis amigos de la universidad, André, José “Chino”, Andrés, Diego y Alfredo, quienes con su amistad y conocimientos, me impulsan a continuar mi desarrollo como zoólogo.

Muchas gracias a todas las personas, que me permiten compartir no solo lo relacionado a la Biología, sino en todos los ámbitos del conocimiento, que complementan mi formación profesional y personal.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	4
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	8
4. MATERIALES Y MÉTODOS	9
4.1. Área de Estudio	9
4.2. Materiales	9
4.3 Metodología	10
5. RESULTADOS	20
5.1. Determinación de la dieta	20
5.1.1. Composición de la dieta	20
5.1.2. Hábitos Alimenticios	27
5.2. Variaciones intraespecíficas	36
5.3. Variaciones interespecíficas	37
5.4. Patrones Especialistas, Generalistas y de Sobreposición de Nicho Trófico	40
5.5. Potencial dispersor de semillas	43
6. DISCUSIÓN	49
6.1. Determinación de la dieta	49
6.1.1. Composición de la dieta	49
6.1.2. Hábitos Alimenticios	52
6.2. Variaciones intraespecíficas	55
6.3. Variaciones interespecíficas	56
6.4. Patrones Especialistas, Generalistas y de Sobreposición de Nicho Trófico	57
6.5. Potencial dispersor de semillas	59

7. CONCLUSIONES	61
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
9. ANEXOS	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas de las ocho parcelas de muestreo de roedores en el valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.	12
Tabla 2. Número de muestras fecales de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.	20
Tabla 3. Composición de la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Se muestra la ocurrencia de individuos y frecuencia en porcentaje (en paréntesis).	24
Tabla 4. Porcentaje del volumen de las ocho categorías alimenticias encontradas en siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).	27
Tabla 5. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por <i>Akodon torques</i> según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).	29
Tabla 6. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por <i>Calomys sorellus</i> según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).	29
Tabla 7. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por <i>Microryzomys minutus</i> según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).	31

Tabla 8. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Oligoryzomys andinus* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.). 31

Tabla 9. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Thomasomys aureus* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.). 33

Tabla 10. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Thomasomys kalinowskii* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.). 33

Tabla 11. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Thomasomys oreas* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.). 35

Tabla 12. Coeficiente de Variación (CV) calculado para cada categoría alimenticia por edad (Subadultos y adultos) para *Akodon torques*, *Microryzomys minutus* y *Thomasomys oreas*. 36

Tabla 13. Coeficiente de Variación (CV) calculado para cada categoría alimenticia y en seis especies de roedores sigmodontinos, a excepción de *Oligoryzomys andinus*, por presentar un número de individuos menor a nueve. 37

Tabla 14. Valores de porcentaje de volumen (P) de las ocho categorías alimenticias transformados en Log (P+1) consumidas por siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Los promedios de consumo (p) son expresados en Log (P+1) y se muestra la desviación estándar (D.S.).	39
Tabla 15. Amplitud de nicho en siete especies de roedores sigmodontinos de los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.	41
Tabla 16. Índice de Pianka y Morisita en siete especies de roedores sigmodontinos de los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.	42
Tabla 17. Índice de importancia del dispersor (IDD) durante la época húmeda en siete especies de roedores sigmodontinos de los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.	44
Tabla 18. Índice de importancia del dispersor (IDD) durante la época seca en siete especies de roedores sigmodontinos de los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.	44
Tabla 19. Número de semillas por morfoespecie vegetal dispersadas por siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú, durante la época húmeda (EH) (diciembre 2009 y enero, febrero y marzo 2010) y seca (ES) (agosto, setiembre y octubre 2010).	47
Tabla 20. Promedio de semillas dispersadas por siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú, durante la época húmeda (EH) (diciembre 2009 y enero, febrero y marzo 2010) y seca (ES) (agosto, setiembre y octubre 2010).	48
Tabla 21. Número total de Individuos de siete especies de roedores sigmodontinos empleados en el análisis de dieta.	76

Tabla 22. Resumen de procedimientos estadísticos mediante el programa SPSS 20.0 para los análisis de ANOVA con los valores de porcentaje de volumen (P) transformados en $p = \text{Log}(P+1)$ provenientes de la dieta de las siete especies de roedores sigmodontinos.

82

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa del área de estudio, mostrando las parcelas de muestreo en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú; tomado de Salas *et al.* (2013). 12
- Figura 2.** Parcelas de muestreo con el tipo de hábitat de bosque montano, donde se realizaron las colectas de los roedores y las heces, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Ayacucho-Perú. (A) Parcela I. (B) Parcela II. (C) Parcela III. (D) Parcela IV. (E) Parcela V. (F) Parcela VI. (G) Parcela VII. (H) Parcela VIII. 13
- Figura 3.** Curva de acumulación que relaciona el número de campos de observación y las categorías alimenticias. El gráfico presenta un esfuerzo de 20 campos de visualización para todas las especies y se observa que con un mínimo de 10 campos se describen las ocho categorías alimenticias. 15
- Figura 4:** Frecuencia de ocurrencia (en porcentaje) de Artrópodos encontrados en la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. 25
- Figura 5:** Frecuencia de ocurrencia (en porcentaje) de Restos Vegetales (plantas) encontrados en la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Se presentan los restos de plantas (p) de las clases Monocotiledoneae y Dicotiledoneae. 25
- Figura 6:** Frecuencia de ocurrencia (en porcentaje) de Restos Vegetales (semillas) encontrados en la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Se presentan todas las morfoespecies de semillas determinadas en los niveles taxonómicos de familia y género. 26

Figura 7. Porcentaje del volumen de las ocho categorías alimenticias encontradas en la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas-Ayacucho, Perú. 28

Figura 8. Valores de porcentaje del volumen (P) de las ocho categorías alimenticias transformadas en $p = \log(P+1)$, consumidas por siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. 39

Figura 9. Especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. (A) *Akodon torques*. (B) *Calomys sorellus*. (C) *Oligoryzomys andinus*. (D) *Microryzomys minutus*. (E) *Thomasomys aureus*. (F) *Thomasomys kalinowskii*. (G) *Thomasomys oreas*. 74

Figura 10. Morfoespecies de semillas encontradas en la dieta de siete roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. (A) *Miconia* sp. 1, (B) *Miconia* sp. 2, (C) *Myrteola* sp., (D) *Gaultheria* sp. 1, (E) *Gaultheria* sp. 2, (F) *Demosthenesia* sp., (G) Brassicaceae sp. 1, (H) Brassicaceae sp. 2, (I) Morfotipo sp. 1, (J) Morfotipo sp. 2, (K) Morfotipo sp. 3, (L) Solanaceae sp. 1, (M) Solanaceae sp. 2, (N) Solanaceae sp. 3, (O) Solanaceae sp. 4, (P) *Greigia* sp., (Q) *Guatteria* sp. La escala es de 1 mm. 75

RESUMEN

Se estudió la dieta mediante el análisis de heces de siete especies de roedores sigmodontinos, *Akodon torques*, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus*, *Oligoryzomys andinus*, *Thomasomys aureus*, *T. kalinowskii* y *T. oreas*, en una región de los bosques montanos del distrito de Anco, provincia La Mar, Ayacucho, Perú. El consumo de artrópodos fue predominante en *Akodon torques* (87.93%), *Calomys sorellus* (71.54%), *Microryzomys minutus* (74.29%) y *Oligoryzomys andinus* (72.54%). Por otro lado, el consumo de restos vegetales fue predominante en *Thomasomys aureus* (91.15%); mientras que, *T. kalinowskii* y *T. oreas* presentaron restos vegetales (55.33% y 60.03%, respectivamente), conformado principalmente por frutos y artrópodos (38.64% y 33.40% respectivamente). Las diferencias a nivel intraespecífico se encontraron en *Microryzomys minutus* respecto a la edad, con preferencia hacia el consumo de larvas de artrópodos por los adultos al tener un coeficiente de variación (CV) bajo (CV= 0.24); en *Akodon torques* respecto a la época, observándose un mayor consumo de larvas durante la época húmeda ($p < 0.05$); y en *T. oreas* respecto a la condición reproductiva, con un mayor consumo de frutos de Dicotiledoneae por parte de los individuos reproductivos ($p < 0.05$). Las diferencias interespecíficas confirmaron la preferencia de frutos de Dicotiledoneae por parte de *T. aureus* (CV= 0.29, $p < 0.05$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las demás especies. El mayor valor en el índice de amplitud de nicho consideró a *T. aureus* como “especialista”; mientras que *T. kalinowskii* fue calificado como “generalista”. La mayores valores de sobreposición de nicho (ISP= índice simétrico de Pianka; IMM= índice modificado de Morisita) se observaron entre *C. sorellus* y *O. andinus* (ISP= 0.99; IMM= 0.99) y entre *T. kalinowskii* y *T. oreas* (ISP= 0.97; IMM= 0.96). Se encontraron semillas en todas las especies y el índice de importancia del dispersor (IDD) fue más alto en *A. torques* y *T. oreas*; mientras que la frecuencia de ocurrencia y los promedios de semillas dispersadas por especie de roedor fueron los más altos para las tres especies de *Thomasomys* y *C. sorellus*.

Se concluye que los roedores en esta región de bosques montanos presentan tres tipos de hábitos alimenticios: insectívoros que incluye a *Akodon torques*, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus* y *Oligoryzomys andinus*; herbívoros, donde se encuentra *Thomasomys aureus*; y omnívoro-frugívoros, que incluye a *Thomasomys kalinowskii* y *Thomasomys oreas*. Al formarse estos tres nichos alimentarios, no se observan marcadas competencias por los recursos entre todas las especies. A su vez, la presencia de semillas en todos los roedores sugiere un potencial dispersor teniendo mayor importancia en las especies cuya dieta es más especializada al consumo de frutos.

Palabras clave: dieta, bosque montano, hábito alimenticio, insectívoro, herbívoro, omnívoro-frugívoro, potencial dispersor, Ayacucho

ABSTRACT

We studied diet by analyzing feces of seven species of sigmodontine rodents, *Akodon torques*, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus*, *Oligoryzomys andinus*, *Thomasomys aureus*, *T. kalinowskii* and *T. oreas*, from montane forests of district Anco, province La Mar, Ayacucho, Peru. The consumption of arthropods was predominant in *Akodon torques* (87.93%), *Calomys sorellus* (71.54%), *Microryzomys minutus* (74.29%) and *Oligoryzomys andinus* (72.54%). On the other hand, consumption of plant remains presented the highest values in *Thomasomys aureus* (91.15%); while *T. kalinowskii* and *T. oreas* showed plant remains (55.33% and 60.03%, respectively), consisting mainly of fruits and furthermore, arthropods (38.64% and 33.40% respectively). We found differences in intraspecific level in *Microryzomys minutus* in order to age, with preferences through consumption of arthropods larvae by adults rodents because of a low coefficient of variation ($CV = 0.24$); in *Akodon torques* in order to the season, due to a higher consumption of larvae in wet season ($p < 0.05$); and in *T. oreas* in order to reproductive condition with an increasement in consumption of fruits Dicotyledoneae by reproductive individuals ($p < 0.05$). Interspecific differences confirmed the preference of Dicotyledoneae fruits by *T. aureus* ($CV = 0.29$, $p < 0.05$). We did not find statistically significant differences in other species. *T. aureus* was considered "specialist" for having the lowest niche breadth (1.99); while the highest value in *T. kalinowskii* (3.78) considered itself as "generalist". The highest values were observed in niche overlap (Symmetric Pianka Index= ISP; Modified Morisita index= IMM) among *Calomys sorellus* and *Oligoryzomys andinus* (ISP= 0.99; IMM= 0.99) and also among *T. kalinowskii* and *T. oreas* (ISP= 0.97; IMM= 0.96). Seeds were found in all rodents' species and the disperser importance index (IDD) showed the highest values in *Akodon torques* and *T. oreas*; while the frequency of occurrence and the averages of dispersed seeds were the highest for the three species of *Thomasomys* and *C. sorellus*.

We conclude that rodents in this region of montane forests segregate in three food habits: insectivores which includes to *Akodon torques*, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus* and *Oligoryzomys andinus*; herbivores, in which *Thomasomys aureus* is included; and frugivorous-omnivorous, including to *T. kalinowskii* and *T. oreas*. With developing of these three food niches, a marked competence by food resources is not observed. In turn, the presence of seeds in all rodents suggests a potential disperser having more importance in the species whose diet is more specialized through fruit consumption.

Keywords: diet, montane forest, food habit, insectivore, herbivore, frugivorous-omnivorous, potential disperser, Ayacucho.

1.- INTRODUCCIÓN

Los roedores con por lo menos 162 especies representan el segundo orden de mamíferos más diverso en el Perú (Pacheco *et al.*, 2009). Esta diversidad se debe al amplio rango de distribución, al poco desplazamiento de las especies, a las barreras geográficas y a la variedad de microhábitats presentes en el Perú (Pacheco, 2002). Dentro del orden Rodentia, la familia Cricetidae es una de las más diversas y de amplia distribución en áreas tropicales (O'Connell, 1986). A su vez, la subfamilia Sigmodontinae es la más representativa y diversa en el Neotrópico, con alrededor de 400 especies, 85 géneros y nueve tribus (D'Elia *et al.*, 2007; Salazar-Bravo *et al.*, 2013), cuatro de las cuales están presentes en los bosques montanos del Perú: Akodontinos, filotinos, orizominos y tomasominos (Musser y Carleton, 2005; Pacheco *et al.*, 2009).

Los bosques montanos se caracterizan por ser zonas de alto endemismo, albergando al 60% de especies endémicas de mamíferos del Perú (Young y Valencia, 1992; Pacheco, 2002). De ellas, los roedores que conforman cerca del 70% de la riqueza de mamíferos del país (162 especies), presentan un alto número de especies exclusivas de esta ecorregión (Pacheco, 2002). A su vez, esta ecorregión destaca por su gran diversidad y a la vez fragilidad, que se ven afectados o limitados por la presencia de ríos y por actividades agrícolas, generando parches de bosques y diversidad de ecotonos (Pacheco, 2002), de modo que pueden diferenciar las relaciones tróficas de las especies allí presentes.

Una manera de comprender estas relaciones tróficas es mediante el estudio de la dieta y sus interacciones; ya que al conocer la composición de la dieta de una especie, podemos dilucidar implicancias evolutivas, como los cambios en el tracto digestivo (Vorontsov, 1961) y especializaciones en la dieta; así como las funciones ecológicas que cumple una especie en un determinado ecosistema a los largo de su historia natural (Santori *et al.*, 1995). De esta manera, la dieta define un determinado nicho trófico y puede influenciar en la separación de los mismos nichos (Carvalho *et al.*, 2005) y en la

repartición o sobreposición de los recursos alimenticios en las comunidades (Miles *et al.*, 1981; Murúa y González, 1982).

Sin embargo, debido a la variedad de microhábitats y a la fragmentación que presentan los bosques montanos (Pacheco, 2002), son aún escasos los estudios sobre la dieta y relaciones tróficas de los roedores en estas ecorregiones (Noblecilla, 2008).

La mayoría de estudios de dieta se han desarrollado en ambientes áridos (Meserve, 1981; Ellis *et al.*, 1994; Giannoni *et al.*, 2005), regiones amazónicas (Janos *et al.*, 1995) y regiones alto-andinas (Pizzimenti y De Salle, 1980; Solari, 1997; Solari, 2007; López-Cortés *et al.*, 2007), donde los hábitats son diferentes comparados con los bosques montanos, que son considerados como uno de los lugares con mayor biodiversidad en el mundo (Barthlott *et al.*, 1996; Ibisch, 1996; Myers *et al.*, 2000; Bussmann, 2005). Además, al presentar estos bosques un alto grado de endemismo (Brack-Egg, 1986; Pacheco *et al.*, 2009), generan la presencia de especies simpátricas de roedores y las interacciones tróficas que ocurren en estas comunidades pueden ser evaluadas mediante los análisis de dieta (Biró *et al.*, 2005).

Por otro lado, los primeros estudios sobre la dieta de estos pequeños mamíferos, se han realizado a través de los contenidos estomacales, enfatizando los cambios evolutivos del consumo, desde consumidores de alta energía hasta otros de baja energía (Vorontsov, 1961). De esta manera, muchos estudios posteriores acerca de los hábitos alimenticios de los roedores han permitido conocer sus categorías alimenticias, enfatizando la revisión del contenido estomacal como principal método (Hannson, 1970; Pizzimenti y De Salle, 1980; Ellis *et al.*, 1994; Brandan, 1995; Solari, 1997; Solari, 2007; Guabloche *et al.*, 2002; Giannoni *et al.*, 2005). No obstante, el uso de heces como método alternativo no invasivo para el estudio de la dieta, también ha permitido caracterizar a roedores insectívoros, omnívoros y granívoros (Meserve, 1981; Cortés *et al.*, 2002a; Cortés *et al.*, 2002b; López-Cortés *et al.*, 2007). Además de describir la dieta, este método también ha permitido conocer los roles dispersores de micorrizas que cumplen algunos roedores en bosques amazónicos (Janos *et al.*, 1995).

En el presente estudio se describe la dieta mediante el análisis de heces, a nivel de composición y contenido proporcional, diferenciando las variaciones intraespecíficas e interespecíficas, así como las relaciones tróficas de siete especies de roedores sigmodontinos pertenecientes a la Familia Cricetidae, subfamilia Sigmodontinae y cuatro tribus: Akodontini, Orizomyini, Phyllotini y Thomasomyini (Musser y Carleton, 2005). Estas especies son: *Akodon torques* (Akodontini); *Calomys sorellus* (Phyllotini); *Microryzomys minutus* y *Oligoryzomys andinus* (Orizomyini), y *Thomasomys aureus*, *Thomasomys kalinowskii* y *Thomasomys oreas* (Thomasomyini). Todas estas especies proceden de los bosques montanos del distrito de Anco, Provincia La Mar, departamento de Ayacucho, cuyas muestras para el estudio de la dieta fueron colectados dentro del proyecto de “Implementación del Protocolo de Monitoreo y Evaluación de la Comunidad de Roedores, con énfasis en el género *Thomasomys* en el área de influencia del ducto de gas de Perú LNG” (Salas *et al.*, 2011), desarrollado por PERÚ LNG y Smithsonian Institution.

2.- MARCO TEÓRICO

El estudio de la dieta de diversas comunidades de especies en un ecosistema, permite evaluar las relaciones que puedan existir entre ellas (interespecíficas) y las relaciones entre los individuos de una determinada especie (intraespecíficas). A su vez, mediante la dieta se puede conocer el rol o nicho ecológico que cumple una especie en una comunidad (Smith, 1986) y nos permite dilucidar la existencia de un uso adecuado de los recursos alimenticios o sobreposicionamiento en el nicho alimentario (Miles *et al.*, 1981; Murúa y González, 1982; Carvalho *et al.*, 2005). Además, el conocimiento de la dieta puede definir el rol ecológico que puede cumplir una especie como depredador, presa o regenerador de especies vegetales en diversos bosques tropicales (Manson *et al.*, 2001). Sin embargo, uno de estos tipos de bosques, conocidos como los bosques montanos, considerados como zonas de gran biodiversidad y endemismo (Young y Valencia, 1992), no presentan muchos estudios sobre las relaciones tróficas entre las especies, que ocurren en su gran variedad de microhábitats.

Uno de los grupos de especies que cumplen diversos roles ecológicos en estos tipos de ecosistemas tropicales son los roedores. En especial, la familia Cricetidae tiene un gran impacto en la sucesión de los bosques, ya que participa como depredador de plántulas, y dispersor de semillas y micorrizas (Manson *et al.*, 2001). A su vez, los roedores de la familia Cricetidae incluyen una gran diversidad de subfamilias, una de ellas es Sigmodontinae quién presenta alrededor del 20% de las especies de mamíferos que habitan en América del Sur (Reig, 1980). Respecto a su clasificación taxonómica, ha variado desde los primeros géneros de *Thomasomys* (Thomas, 1906), hasta su incorporación en clasificaciones y rangos taxonómicos de tribu (McKenna y Bell, 1998). Actualmente, se incluyen nueve tribus dentro de la subfamilia *Sigmodontinae* (Musser y Carleton, 2005; D'Elia *et al.*, 2007), de las cuales *Akodontini*, *Oryzomyini*, *Phyllotyni* y *Thomasomyini*, están presentes en bosques montanos del Perú (Pacheco *et al.*, 2009).

Los akodontinos están representados por un grupo morfológicamente diverso y ampliamente distribuido en América del Sur, excepto en la Amazonía, ocupando gran variedad de hábitats, tanto en tierras altas como bajas y con una amplitud de dietas incluyendo especies fosoriales, semiacuáticas y cursoriales (Pardiñas *et al.*, 2002). Por el contrario, los orizominos tienen mayor distribución geográfica en selvas tropicales y subtropicales, aunque algunos géneros han invadido áreas abiertas de pastizales, estepas y bosques (Pardiñas *et al.*, 2002); mientras que los filotinos presentan una distribución en bosques secos, costeros, páramos y puna (Pacheco *et al.*, 2009). Pero son los tomasominos quienes habitan principalmente en los bosques montanos distribuyéndose solo en las regiones de América del Sur, a excepción de *Rhipidomys*, encontrado en Panamá y que presentan una dieta adaptada a ser insectívora-omnívora. Algunas especies de esta tribu son arborícolas y otras escansoriales (Pardiñas *et al.*, 2002).

Respecto a las categorías alimenticias, se han realizado estudios en dieta en diversas regiones de América del Sur, conociendo las preferencias alimenticias de varios géneros como *Akodon*, *Oryzomys* y *Phyllotis*. Estos fueron realizados en las regiones semiáridas de Chile, donde se reportó a *Akodon longipilis* como insectívoro; mientras que *Akodon olivaceus* como omnívoro. Además se describió a las especies de *Oryzomys longicaudatus* y *Phyllotis darwini* con similar dieta de tipo granívora (Meserve, 1981). A su vez, Pizzimenti y De Salle (1980) estudian la variación de dietas respecto a la morfología del roedor, de modo que las especies pequeñas y más oportunistas requieren una dieta de alta energía, como las especies *Calomys sorellus*, *Abrothrix jelskii* y la mayoría de especies del género *Akodon*; mientras que los de mayor tamaño requieren una dieta con mayor fibra, tendiendo a ser herbívoros-omnívoros. Sin embargo, en las regiones altoandinas de Chile se presenta un roedor pequeño, *Abrothrix andinus* con una dieta herbívora-folívora (López-Cortés *et al.*, 2007). Del mismo modo *Akodon simulator*, que está presente en las regiones de Tucumán, presenta preferencias por el consumo de hojas (Brandán, 1995).

Por otro lado, en muchos sigmodontinos ocurre la flexibilidad trófica que se da por la mezcla y complementación de la dieta con otras categorías alimenticias, diferentes a las de su dieta normal. Esto se ha observado en dos especies de roedores en las pampas de Argentina, donde *Akodon azarae* y *Oligoryzomys flavescens* presentan dietas omnívoras pero varían en la proporción relativa al consumo de semillas, insectos y vegetales (Ellis *et al.*, 1994). Por otro lado, en la Reserva de Biosfera de Ñacuñán en Argentina se ha reportado que *Akodon molinae* presenta una dieta principalmente insectívora, mezclándola ocasionalmente con el consumo de semillas; a su vez, *Calomys musculinus* presenta la mayor preferencia por la granivoría; mientras que *Graomys griseoflavus* es un herbívoro y *Eligmodontia typus*, un omnívoro. Sin embargo como categoría común en estos roedores, se describe en un alto porcentaje, el consumo ocasional de semillas (Giannoni *et al.*, 2005).

Estudios realizados en Perú, reportan al orizomino *Aegialomys xanthaeolus*, una especie que habita las lomas peruanas, con tendencia a la herbivoría (Guabloche *et al.*, 2002); mientras que *Akodon boliviensis* y *Calomys sorellus*, registrados en zonas altoandinas, son netamente insectívoras (Dorst, 1972). En las regiones amazónicas se realizaron análisis de la dieta en heces de *Proechimys*, *Oryzomys* y *Mesomys*, todos ellos reportados como dispersores de hongos (Janos *et al.*, 1995). Por otro lado, uno de los géneros menos estudiados es *Thomasomys*, taxón endémico del América del sur (Pacheco *et al.*, 2009). Estudios recientes realizados en los bosques montanos de Huánuco, concluyen que dentro de este género, *Thomasomys kalinowskii* tiene preferencias por semillas, mientras que *Thomasomys notatus*, es herbívoro (Noblecilla y Pacheco, 2012). Este mismo estudio, también reporta a *Akodon orophilus* con preferencias por el consumo de artrópodos, y dentro de los orizominos, a *Microryzomys altissimus* y *M. minutus*, con dieta omnívora (Noblecilla y Pacheco, 2012).

Respecto a estos antecedentes y literatura citados, se puede decir entonces que los bosques montanos presentan escasa información sobre la dieta de los roedores presentes en sus ecosistemas.

3.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): En los bosques montanos del valle del río Holpas – Ayacucho, la dieta de los roedores sigmodontinos no muestra variaciones intraespecíficas e interespecíficas, por lo que se da una sobreposición de los recursos alimentarios entre los individuos de una especie y entre las especies.

Hipótesis alternativa (H_1): En los bosques montanos del valle del río Holpas – Ayacucho, la dieta de los roedores sigmodontinos muestra variaciones intraespecíficas e interespecíficas, por lo que se da una repartición diferencial de los recursos alimentarios entre los individuos de una especie y entre las especies.

3.2. Objetivos

El presente estudio tiene los siguientes objetivos:

- Determinar la dieta en categorías alimenticias de siete roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho.
- Describir las variaciones intraespecíficas en la dieta de roedores sigmodontinos respecto al sexo, condición reproductiva, edad y la estacionalidad (época seca y húmeda).
- Describir las variaciones interespecíficas de la dieta de roedores sigmodontinos respecto a las categorías alimenticias.
- Evaluar la existencia de patrones especialistas, generalistas y de sobreposición de nicho trófico en los roedores sigmodontinos.
- Determinar la presencia de potenciales dispersores de semillas en los roedores sigmodontinos.

4.- MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Área de Estudio

El presente estudio se realizó en el área de influencia del ducto de gas de PERU LNG, ubicado en la unidad ecológica de paisaje (ELU 1) (Salas *et al.* 2013), en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Ayacucho, al sur del Perú (Figura 1). El área de estudio abarca las regiones descritas como bosques montanos (Young y Valencia, 1992), con presencia de bosques y zonas arbustivas en diferentes estados de conservación en ambos márgenes del río Holpas. La temperatura media anual mínima de la Provincia La Mar es de 12° C y la máxima es de 17° C, donde el volumen de precipitación anual se encuentra entre los 1000 y 2000 mm (Gobierno Regional de Ayacucho, 2012). La evaluación se realizó durante dos épocas: época húmeda (durante los meses de diciembre de 2009, y enero, febrero y marzo de 2010) y época seca (agosto, setiembre y octubre de 2010). Se realizó una fase de campo en el área de estudio, para la colecta de las muestras y una fase de revisión de las mismas, llevada a cabo en el Departamento de Mastozoología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

4.2. Materiales

a.- Material Biológico

El presente estudio fue realizado en base a heces de roedores, procedentes de los bosques montanos de una región del departamento de Ayacucho y correspondiente a las especies: *Akodon torques*, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus*, *Oligoryzomys andinus*, *Thomasomys aureus*, *Thomasomys kalinowskii* y *Thomasomys oreas*.

b.- Material de campo (fase de campo-colecta de muestras)

Trampas de captura Sherman, Cinta marcadora (flagging tape), cebo (mantequilla de maní, pasas, alpiste, vainilla, avena y miel de abeja), bolsas de tela,

equipo de disección, sistema de georreferenciación (GPS marca Garmin, modelo Etrex),
crioviales de 2 ml para colecta de heces, pesola de 300 g, libreta de campo y lápices.

c.- Material y equipo de laboratorio (fase de revisión-análisis de muestras)

Reactivos: alcohol etílico al 70 %, agua destilada.

Equipos electrónicos: estereoscopio con luz incorporada, microscopio compuesto,
cámara fotográfica digital.

Equipos de disección: Estiletes, pinzas punta fina, agujas de coser, guantes quirúrgicos.

Material de vidrio: beakers, goteros, laminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos,
placas Petri, frascos pastilleros.

Material de escritorio: lápices 2B, Lapicero ArtLine 0.1 pigment ink-water resist,
plumones indelebles delgados, papel milimetrado, etiquetas autoadhesivas, papel
toalla, pilas AAA para cámaras fotográficas.

d.- Material de procesamiento de datos

Programa Estadísticos SPSS 20.0 y Statistica Release 7 (StatSoft), Office 2013 y el
programa de procesamiento de imágenes “*IMAGEJ*”.

4.3. Metodología

4.3.1. Determinación de la Dieta

a) Muestreo de roedores y obtención de las muestras (heces de roedores)

El muestreo de los roedores en el área de estudio fue realizado como parte del
proyecto de Implementación del Protocolo de Monitoreo y Evaluación de la Comunidad
de Roedores, con énfasis en el género *Thomasomys* en el área de influencia del ducto
de gas de Perú LNG” (Salas *et al.*, 2011), desarrollado por PERÚ LNG y Smithsonian
Institution. Para esto se establecieron ocho parcelas con 32 estaciones cada una, donde
en cada estación se colocaron dos trampas Sherman; cada estación estuvo separada
sistemáticamente a 10 metros de las otras, para evitar competencia entre ellas
(Summerlin y Wolf, 1973). Además, cada parcela estuvo subdividida en dos líneas de
16 estaciones, separadas 20 m. Así, al estar separadas cada estación por 10 m y cada

línea por 20 m, cada parcela cubrió un áreas aproximada de 150 x 20 m². Todas las parcelas se revisaron durante cinco días para la captura de individuos y colecta de sus heces contenidas en las trampas. Este procedimiento se repitió en cada parcela durante dos épocas: los meses de noviembre a marzo (época húmeda), y los meses de agosto a noviembre (época seca). La ubicación y distribución de las coordenadas geográficas de las ocho parcelas se presentan en la Tabla 1 y Figura 1.

En las trampas sherman fueron capturados los individuos y se tomaron los datos de especie, peso, edad, y condición reproductiva. La edad fue clasificada en: juveniles, subadultos y adultos, de acuerdo al tamaño y madurez sexual. Por su parte, la condición reproductiva se clasificó en reproductivos, donde se encontraron los machos con testículos descendidos (escrotales) y hembras en algún estado reproductivo (perforadas, preñadas, lactantes o con tapón); y no reproductivos, donde se encontraron los machos con testículos no descendidos (abdominales) y hembras en estados no reproductivos (no perforadas).

Las heces fueron guardadas en crioviales de 2 ml con alcohol etílico al 70 % para análisis e identificación, los cuales fueron llevados a cabo en el departamento de Mastozoología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM).

Adicionalmente se realizó una colecta de referencia de plantas e insectos en el área de estudio la cual sirvió como patrón de comparación para la identificación de los componentes de la dieta obtenidos en las heces de las especies en estudio.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de las ocho parcelas de muestreo de roedores en el valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.

Parcela	Latitud	Longitud	Elevación(m)	Tipo de hábitat
I	-13.0417	-73.7136	3469	Bosque Montano
II	-13.0457	-73.7117	3369	
III	-13.0437	-73.7070	3389	
IV	-13.0334	-73.7123	3389	
V	-13.0343	-73.7110	3438	
VI	-13.0437	-73.7005	3481	
VII	-13.0508	-73.7096	3450	
VIII	-13.0517	-73.7074	3192	

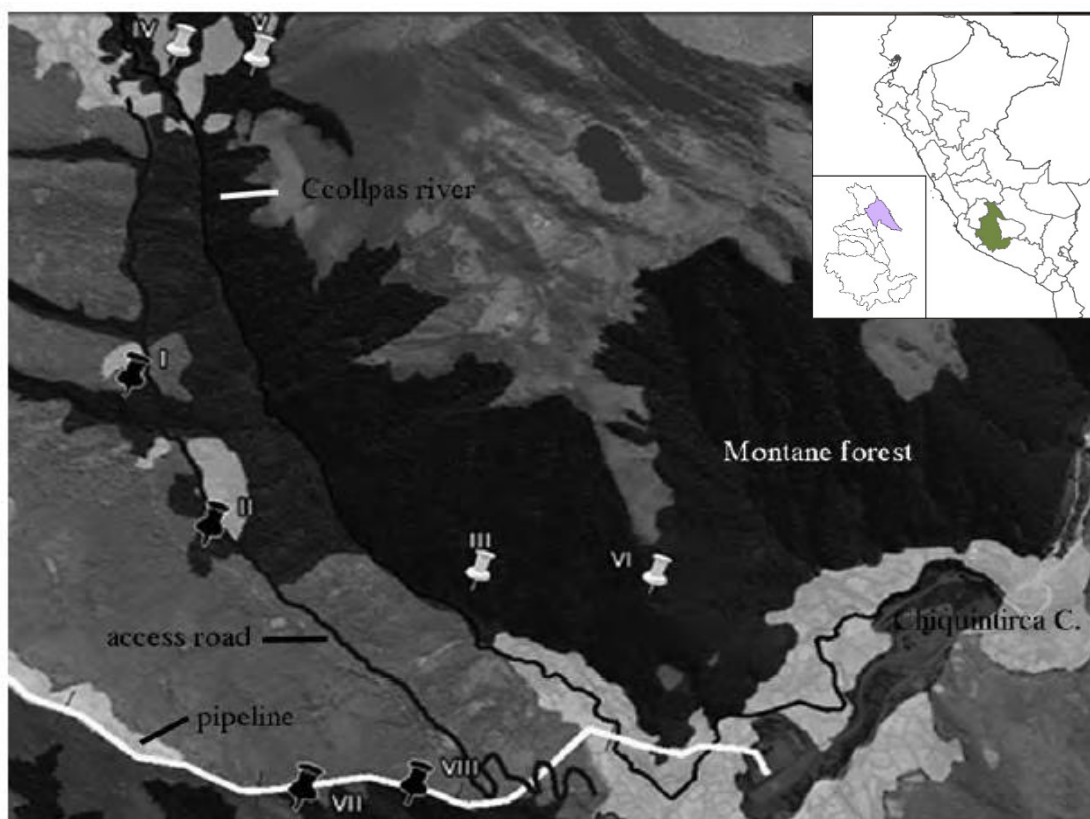


Figura 1. Mapa del área de estudio, mostrando las parcelas de muestreo en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú; tomado de Salas *et al.* (2013).



Figura 2. Parcelas de muestreo con el tipo de hábitat de bosque montano, donde se realizaron las colectas de los roedores y las heces, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Ayacucho-Perú. (A) Parcela I. (B) Parcela II. (C) Parcela III. (D) Parcela IV. (E) Parcela V. (F) Parcela VI. (G) Parcela VII. (H) Parcela VIII.

b) Análisis de las heces de las especies en estudio

Los análisis de las heces de los roedores se realizaron siguiendo los métodos convencionales (Meserve, 1981; Cortés *et al.*, 2002a; Cortés *et al.*, 2002b; Lopez-Cortés *et al.*, 2007), con modificaciones en el número de campos de observación por muestra y en la determinación del volumen de la dieta en porcentajes. Estos análisis se realizaron en el Departamento de Mastozoología del MUSM mediante el siguiente procedimiento:

Paso 1. Se tomaron todas las heces por individuo, contenido en 1.5 ml de volumen, descartándose las que tuvieran mayormente contenido de cebo y se desintegraron en una placa Petri, en un volumen de alcohol de 10 veces su volumen, para estandarizar a todas las especies según una modificación del método de Noblecilla y Pacheco (2012). Todo este material fue homogenizado en toda la placa Petri para su posterior observación de los componentes de la dieta (categorías alimenticias), mediante el uso del estereoscopio Leica, a un aumento de 20X y mediante un microscopio compuesto, a un aumento de 40X, para estructuras no diferenciables mediante el estereoscopio.

Paso 2. Mediante el programa Statistica se generó una curva de acumulación (Figura 3) donde se compararon las categorías alimenticias y el número de campos necesarios para hacer de este un estudio representativo. Mediante este ajuste, se determinó como mínimo 10 campos de observación que permitieran diferenciar un número no menor de seis categorías alimenticias como un valor significativo para los estudios de dieta de mamíferos (Corbett, 1989; Hammond y Rothery, 1996; Trites y Joy, 2005). Así, en este estudio se diferenciaron 8 categorías alimenticias:

- Artrópodos-larvas: estadios larvales de artrópodos, principalmente de insectos.
- Artrópodos-adultos: estadios adultos de artrópodos (arácnidos e insectos).
- Monocotiledóneas-plantas (Mono-plantas): las estructuras de hojas y tallos de plantas monocotiledóneas.
- Monocotiledóneas-frutos (Mono-frutos): las semillas y restos de frutos de plantas monocotiledóneas.

- Dicotiledóneas-frutos (Dico-plantas): las estructuras de hojas, tallos, ramitas y pedúnculos de plantas dicotiledóneas.
- Dicotiledóneas-frutos (Dico-frutos): las semillas y restos de frutos de plantas dicotiledóneas.
- Micorrizas: esporocarpos de micorrizas.
- Otros: material no identificado o diferente a las categorías anteriores.

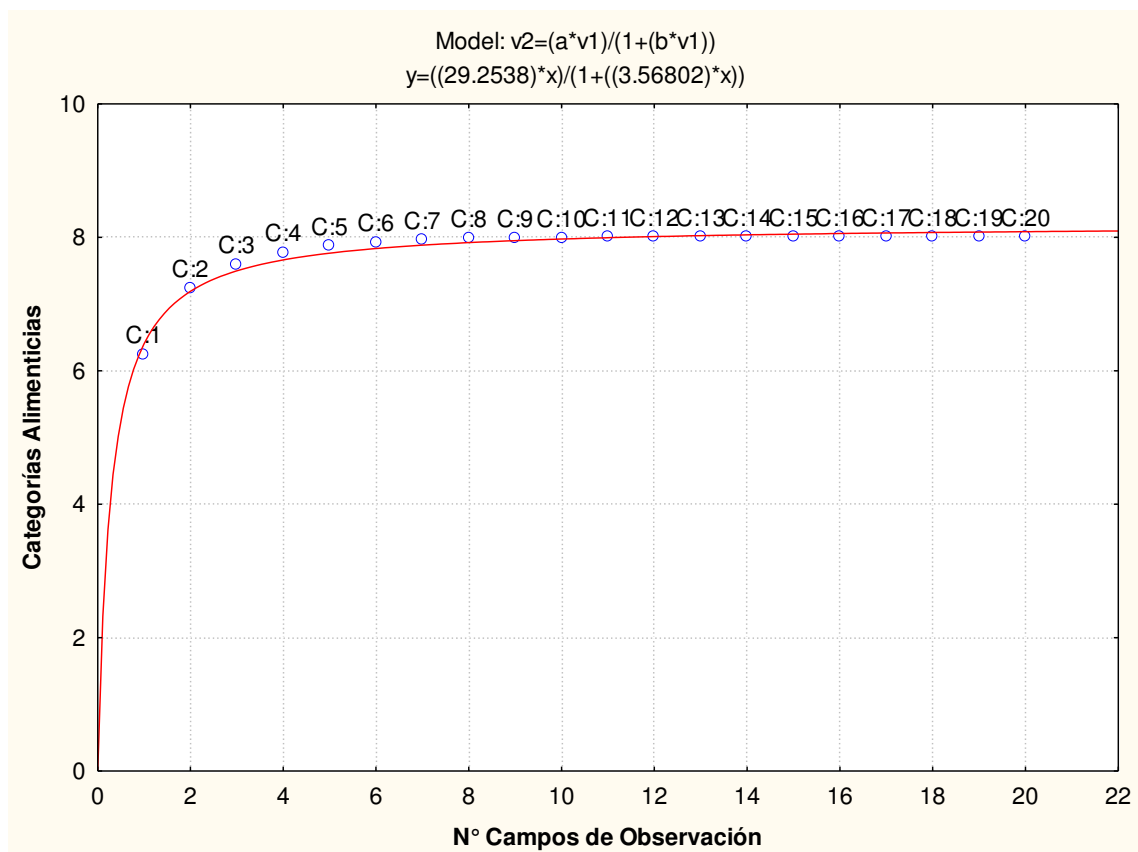


Figura 3. Curva de acumulación que relaciona el número de campos de observación y las categorías alimenticias. El gráfico presenta un esfuerzo de 20 campos de visualización para todas las especies y se observa que con un mínimo de 10 campos se describen las ocho categorías alimenticias.

Paso 3. Una vez determinado el número de campos de visualización y las categorías alimenticias, se utilizó el porcentaje de cobertura de campo como una medida de volumen (Solari, 1997), de manera que el campo óptico observado represente el 100% del volumen de la dieta y cada categoría alimenticia se considerará como un porcentaje del total (Rau, 2000; Noblecilla, 2008). Para esto, se colocó un papel milimetrado debajo

de la placa petri y todos los campos de visualización (10 por cada muestra o individuo) fueron fotografiados al mismo aumento y con la misma área (10 mm x 10 mm).

Paso 4. Mediante el programa *"IMAGEJ"* se calculó el área exacta de cada categoría alimenticia, sumando a su vez los componentes incluidos en cada categoría (por ejemplo todos los restos de exoesqueleto de insectos en artrópodos adultos, las semillas y restos de frutos en dico-frutos, etc). A su vez, cada componente de la dieta fue separado y fotografiado para su identificación, hasta los niveles taxonómicos donde fuera posible, mediante la literatura especializada en insectos (Triplehorn y Johnson, 2005), restos de plantas (Gentry, 1993; Ponte, 1998; Cáceres, 2004; Ríos *et al.*, 2004), semillas (Cornejo y Janovec, 2008; Missouri Botanical Garden, 2007) y micorrizas (Janos *et al.*, 1995).

c) Composición de la Dieta y Hábitos Alimenticios

Se preparó una base de datos con toda la información de la dieta contenida en las heces de los roedores en estudio. Así, en primer lugar se agruparon todos los componentes de la dieta en los máximos niveles de identificación que se obtuvieron, para generar la composición general de la dieta, mediante la frecuencia de ocurrencia (en porcentaje) de cada componente en los individuos de cada especie. Por otro lado, las ocho categorías alimenticias definidas en la dieta fueron utilizadas para describir los hábitos alimenticios, mediante los porcentajes de volumen de cada uno en la dieta de cada especie de roedor. Para esto se utilizó el programa SPSS 20.0 para determinar todos los parámetros descriptivos.

4.3.2. Descripción de Variaciones Intraespecíficas

Las variaciones intraespecíficas de la dieta respecto a la edad, el sexo, condición reproductiva y la estacionalidad, se calcularon mediante el coeficiente de variación (CV) y mediante la prueba estadística de U Mann Whitney. Por un lado, el CV se determina a partir de las medias y desviaciones estándar de cada categoría, considerándose los valores de (CV) menores a 30% como indicativos de alguna preferencia para las

categorías alimenticias (Solari, 1997, Noblecilla, 2008). Respecto a la prueba U Mann Whitney, representa un test estadístico no paramétrico de comparación de dos muestras independientes, mediante el programa SPSS 20.0, que se utiliza para comparar dos grupos o variables, para determinar que la diferencia no se deba al azar, utilizada para todas las variables intraespecíficas.

4.3.3. Descripción de Variaciones Interespecíficas

Las variaciones interespecíficas se calcularon mediante el CV, de igual forma que el caso anterior, y además mediante el porcentaje de volumen para determinar la preferencia de una categoría alimenticia en la composición dietaria. Además, como los datos de porcentaje de volumen de las categorías alimenticias fueron muy variables, se transformaron a Log (P+1), donde “P” fue el porcentaje de volumen de cada categoría alimenticia. Así, con los datos transformados se realizó un análisis univariado de varianza (ANOVA), mediante el programa SPSS 20.0 para determinar las diferencias significativas entre las medias de las categorías alimenticias, entre las especies de roedores; siendo la variable independiente cada especie evaluada y las variables dependientes las categorías alimenticias que se encuentren en la dieta de cada especie. El nivel de significancia fue de $p < 0.05$ y los procedimientos considerados en este análisis estadístico fueron:

Tukey HSD (Honestly Significantly Different), que es un procedimiento de comparación múltiple que controla la tasa de error experimental.

Tukey B, el cual ordena las medias de menor a mayor y calcula un valor de amplitud o rango en función de la distancia entre dos medias en la ordenación.

Ajuste de Bonferroni, que ajusta el nivel de significancia en relación al número de pruebas estadísticas, realizadas simultáneamente sobre un conjunto de datos.

Prueba de Duncan, la cual emplea la media armónica del tamaño de muestra, cuando los tamaños de muestra no son iguales y realiza comparaciones por pares utilizando un orden de pasos, estableciendo un nivel de protección en la tasa de error para la

colección de comparaciones. Esta prueba realiza comparaciones múltiples basadas en un estadístico t y mediante una aproximación Bayesiana.

4.3.4. Evaluación de Patrones Especialistas, Generalistas y de Sobreposición de Nicho Trófico

Las patrones especialistas y generalistas en la dieta se calcularon mediante el índice de Levins (Levins, 1968; Krebs, 1989), para observar el uso del recurso alimenticio o amplitud de nicho; y mediante el índice de sobreposición Simétrico de Pianka (Pianka, 1973) y el Índice Modificado de Morisita (Horn, 1966), para observar presencia de sobreposición de nicho trófico o una adecuada repartición de los recursos alimenticios.

El índice de amplitud de nicho de Levins (Levins, 1968; Krebs, 1989), permite señalar la existencia de patrones especialistas o generalistas, y se calcula como:

$$B = \frac{1}{\sum p_j^2}$$

Donde: p_j representa la proporción del recurso j en la dieta. Este índice varía entre un mínimo de 1 y un máximo igual al número (N) de categorías alimenticias (en este caso 8).

Los índices de sobreposición de nichos indican el grado de competencia por el uso de recursos alimenticios específicos (Sale, 1974). Estos índices están representados mediante el índice de sobreposición Simétrico de Pianka (1973) y el Índice Modificado de Morisita (Horn, 1966), que se calculan como:

$$O_{jk} = \frac{\sum p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum p_{ij}^2 \sum p_{ik}^2}}, \quad C_H = \frac{2 \sum p_{ij} p_{ik}}{\sum p_{ij}^2 + \sum p_{ik}^2}$$

Donde: O_{jk} representa el índice de sobreposición Simétrico de Pianka; C_H representa el índice modificado de Morisita; p_{ij} y p_{ik} representan la proporción de la categoría alimenticia i en la dieta de las especies j o k . El Índice de Sobreposición se consideró alto para valores sobre 0.75 y bajo para aquellos menores de 0.50 (Noblecilla, 2008). En caso que dentro de las categorías alimenticias se pudieran reconocer varios taxones específicos, también se analizaron mediante este índice.

4.3.5. Determinación de Potenciales Dispersores de Semillas

Por último, para determinar el potencial dispersor de semillas por parte de los roedores, se separaron y contabilizaron todas las semillas encontradas en la dieta y que no hayan sufrido algún daño en el tracto digestivo. Esto permite evaluar la posible existencia de agentes dispersores de semillas, para lo cual se utilizó el índice de importancia del dispersor "IDD" (Galindo-González *et al.*, 2000; Loayza *et al.*, 2006), el cual varía de 0 a 1, que indican respectivamente, heces sin semillas y con semillas dispersadas en la comunidad, el cual se calcula como:

$$IDD = (B \times S) / 1000$$

Donde: B representa la abundancia relativa del número de muestras individuales en % y S representa la abundancia relativa del número de muestras individuales con semillas en %.

Además, se obtuvieron los números totales y promedios de semillas dispersadas por morfoespecie vegetal y por especie de roedor contabilizadas en el volumen de 1.5 ml de heces de cada individuo.

5. RESULTADOS

Se colectaron 328 muestras de heces correspondientes a siete especies de roedores sigmodontinos, obtenidas de las trampas Sherman en los años 2009 y 2010. En la Tabla 1 se muestra la distribución de las muestras por época y año. Así, se tiene 162 muestras de *Akodon torques*, 21 de *Calomys sorellus*, 34 de *Microryzomys minutus*, 7 de *Oligoryzomys andinus*, 17 de *Thomasomys aureus*, 23 de *Thomasomys kalinowskii* y 64 de *Thomasomys oreas* (Tabla 2).

Tabla 2. Número de muestras fecales de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.

Especies	2009	2010		Sub total		Total
	Época Húmeda	Época Húmeda	Época Seca	Época Húmeda	Época Seca	
<i>Akodon torques</i>	7	39	116	46	116	162
<i>Calomys sorellus</i>	-	1	20	1	20	21
<i>Microryzomys minutus</i>	1	2	31	3	31	34
<i>Oligoryzomys andinus</i>	-	-	7	-	7	7
<i>Thomasomys aureus</i>	-	2	15	2	15	17
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	1	4	18	5	18	23
<i>Thomasomys oreas</i>	10	15	39	25	39	64
Sub total				82	246	
Total						328

5.1. Determinación de la dieta

5.1.1. Composición de la dieta

La composición de la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos es mostrada en frecuencia de ocurrencia con respecto al total de las muestras analizadas en la Tabla 3.

De manera general, se tiene dos grupos de categorías alimenticias: Artrópodos (que incluye individuos adultos de arácnidos e insectos, y larvas) y restos vegetales (que incluye a los restos de plantas y semillas monocotiledóneas y dicotiledóneas, y al grupo Fungi).

A partir de este primer análisis de dieta, se tiene que todas las especies de roedores sigmodontinos consumen las categorías Artrópodos y restos vegetales. Los artrópodos fueron los más frecuentes encontrándose en el 100% de la muestras para las especies *Akodon torques*, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus*, *Oligoryzomys andinus* y *Thomasomys kalinowskii*. Le sigue *T. oreas* con 90.63%, mientras que *T. aureus* presentó la menor frecuencia, con 58.82% (Tabla 3).

Akodon torques (n=162) consume artrópodos (adultos y larvas) y restos vegetales (restos de plantas, semillas y micorrizas). Los artrópodos fueron los más frecuentes, encontrándose en el 100% de las muestras analizadas (Tabla 3). De ellos, Coleoptera (80.25%) y las larvas (60.49%) tuvieron la mayor frecuencia. Los restos vegetales se encontraron en el 85.19% de las muestras analizadas, representadas principalmente por los restos de plantas dicotiledóneas (29.63%) y semillas de *Gaultheria* sp. 1 (17.28%). Por último, se reportó el consumo del grupo Fungi (representado por esporocarpos del género *Glomus*), con una frecuencia de 58.02%.

Calomys sorellus (n=21) consume principalmente artrópodos (insectos), con una alta frecuencia por el orden Coleoptera (90.48%) y a su vez, una alta frecuencia en su consumo por restos vegetales (95.24%), presentándose únicamente restos de plantas dicotiledóneas (61.90%) y semillas que pertenecen al género *Gaultheria*. La frecuencia de ocurrencia del grupo Fungi fue en el 57.14% de las muestras analizadas.

Microryzomys minutus (n=34) es otra especie que consume principalmente artrópodos (arácnidos e insectos), siendo los coleópteros (44.12%) y las larvas (38.24%) los de mayor frecuencia. Su consumo por restos vegetales estuvo representado por restos de plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas, donde las últimas tuvieron la mayor frecuencia (58.82%) y además por semillas de *Gaultheria* sp. 1 (32.35%). En un 70.59% de las muestras analizadas se observó esporocarpos de *Glomus* sp.

Oligoryzomys andinus (n=7) es una especie que consume en la misma frecuencia, artrópodos (100%) y restos vegetales (100%). Coleoptera fue el orden más consumido (71.43%) y en menor frecuencia, las larvas (28.57%) e Hymenoptera (14.94%). Su consumo vegetal fue solamente de restos de plantas dicotiledóneas y semillas de *Gaultheria* sp. 1. Un 57.14% del total de individuos consumió esporocarpos del grupo Fungi.

Thomasomys aureus (n=17) fue la única especie que presentó a los restos vegetales (100%) como su consumo principal, ya que los artrópodos (insectos) tuvieron la más baja frecuencia (58.82%), respecto a las demás especies. Sobre su consumo vegetal, los restos de plantas dicotiledóneas (94.12%) tuvieron la mayor frecuencia y presentaron ocho morfoespecies determinadas de semillas, donde *Miconia* sp. 1 (58.82%) fue la más frecuente. Las otras semillas con un consumo importante fueron Brassicaceae sp. 1 (29.41%), *Gaultheria* sp. 1 (23.53%) y *Miconia* sp. 2 (17.65%). Sobre el grupo Fungi, este roedor fue la especie con menor frecuencia de consumo, con 47.06%.

Thomasomys kalinowskii (n=23) es otra especie que presentó la misma frecuencia de consumo de artrópodos (insectos) (100%) y restos vegetales (100%). A su vez, Coleoptera (60.87%) fue el orden de artrópodos más frecuente, seguido por las larvas (39.13%), mientras que el orden Hemiptera (4.35%) estuvo en menor frecuencia. Respecto a la composición vegetal, los restos de plantas dicotiledóneas presentaron la mayor frecuencia (65.22%) y presentaron consumo de frutos de ocho diferentes morfoespecies. De ellas, *Miconia* sp. 1 (43.48%) fue la morfoespecie más consumida. Por su parte, las semillas de plantas monocotiledóneas estuvieron representadas por *Greigia* sp. con una frecuencia de 39.13% y solo se presentaron en esta especie de roedor. El grupo Fungi tuvo una frecuencia de 73.91%, de manera que fue la especie con mayor frecuencia de consumo de este grupo.

Thomasomys oreas (n=64) consume en mayor frecuencia restos vegetales (96.88%) seguido por los artrópodos (90.63%). Sobre los artrópodos, se presentaron los órdenes

Coleoptera, Hymenoptera y Orthoptera así como las larvas, teniendo a las larvas con la mayor frecuencia (42.19%). Sobre su consumo vegetal, los restos de plantas dicotiledóneas (73.44%) fueron las más frecuentes y presentaron además semillas de nueve morfoespecies. De ellas, *Gaultheria* sp. 1 (29.69%) y *Miconia* sp. 1 (26.56%) fueron las más frecuentes. Por último, los esporocarpos del grupo Fungi presentaron una frecuencia de consumo de 59.38% (Tabla 3).

Tabla 3. Composición de la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Se muestra la ocurrencia de individuos y frecuencia en porcentaje (en paréntesis).

Especie	<i>Akodon torques</i> n=162	<i>Calomys sorellus</i> n=21	<i>Micoryzomys minutus</i> n=34	<i>Oligoryzomys andinus</i> n=7	<i>Thomasomys aureus</i> n=17	<i>Thomasomys kalinowski</i> n=23	<i>Thomasomys oreas</i> n=64
Artrópodos	162 (100)	21 (100)	34 (100)	7 (100)	10 (58.82)	23 (100)	58 (90.63)
Adultos							
Arachnida							
Araneae	1 (0.62)	-	1 (2.94)	-	-	-	-
Scorpiones	3 (1.85)	-	-	-	-	-	-
Insecta							
Coleoptera	130 (80.25)	19 (90.48)	15 (44.12)	5 (71.43)	2 (11.76)	14 (60.87)	23 (35.94)
Hemiptera	15 (9.26)	1 (4.76)	-	-	-	1 (4.35)	-
Hymenoptera	33 (20.37)	2 (9.52)	1 (2.94)	1 (14.29)	-	-	3 (4.69)
Isoptera	2 (1.23)	-	-	-	-	-	-
Orthoptera	16 (9.88)	-	-	-	-	-	1 (1.56)
Larvas	98 (60.49)	9 (42.86)	13 (38.24)	2 (28.57)	6 (35.29)	9 (39.13)	27 (42.19)
Restos vegetales	138 (85.19)	20 (95.24)	33 (97.06)	7 (100)	17 (100)	23 (100)	62 (96.88)
Plantas							
Monocotiledoneae (p)	16 (9.87)	-	2 (5.88)	-	3 (17.65)	1 (4.35)	4 (6.25)
Dicotiledoneae (p)	48 (29.63)	13 (61.90)	20 (58.82)	4 (57.14)	16 (94.12)	15 (65.22)	47 (73.44)
Semillas							
Monocotiledoneae							
Bromeliaceae							
<i>Greigia</i> sp.	-	-	-	-	-	9 (39.13)	-
Dicotiledoneae							
Annonaceae							
<i>Guatteria</i> sp.	-	-	-	-	1 (5.88)	1 (4.35)	-
Brassicaceae							
Brassicaceae sp. 1	2 (1.23)	-	1 (2.94)	-	5 (29.41)	1 (4.35)	2 (3.13)
Brassicaceae sp. 2	-	-	-	-	-	-	2 (3.13)
Ericaceae							
<i>Gaultheria</i> sp. 1	28 (17.28)	11 (52.38)	11 (32.35)	2 (28.57)	4 (23.53)	7 (30.43)	19 (29.69)
<i>Gaultheria</i> sp. 2	5 (3.09)	1 (4.76)	-	-	-	-	4 (6.25)
<i>Demosthenesia</i> sp.	2 (1.23)	-	-	-	-	3 (13.04)	2 (3.13)
Melastomataceae							
<i>Miconia</i> sp. 1	23 (14.20)	-	2 (5.88)	-	10 (58.82)	10 (43.48)	17 (26.56)
<i>Miconia</i> sp. 2	5 (3.09)	-	-	-	3 (17.65)	-	4 (6.25)
Myrtaceae							
<i>Myrteola</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1 (1.56)
Solanaceae							
<i>Solanaceae</i> sp. 1	-	-	-	-	1 (5.88)	-	-
<i>Solanaceae</i> sp. 2	-	-	-	-	1 (5.88)	2 (8.70)	-
<i>Solanaceae</i> sp. 3	-	-	-	-	1 (5.88)	1 (4.35)	-
<i>Solanaceae</i> sp. 4	-	-	-	-	-	3 (13.04)	-
Otras semillas	3 (1.85)	-	-	-	2 (11.76)	5 (21.74)	4 (6.25)
Fungi							
Glomerycetes							
Glomerales							
<i>Glomus</i> sp.	94 (58.02)	12 (57.14)	24 (70.59)	4 (57.14)	8 (47.06)	17 (73.91)	38 59.38)

(p): restos de plantas (hojas, tallos, ramitas y pedúnculos)

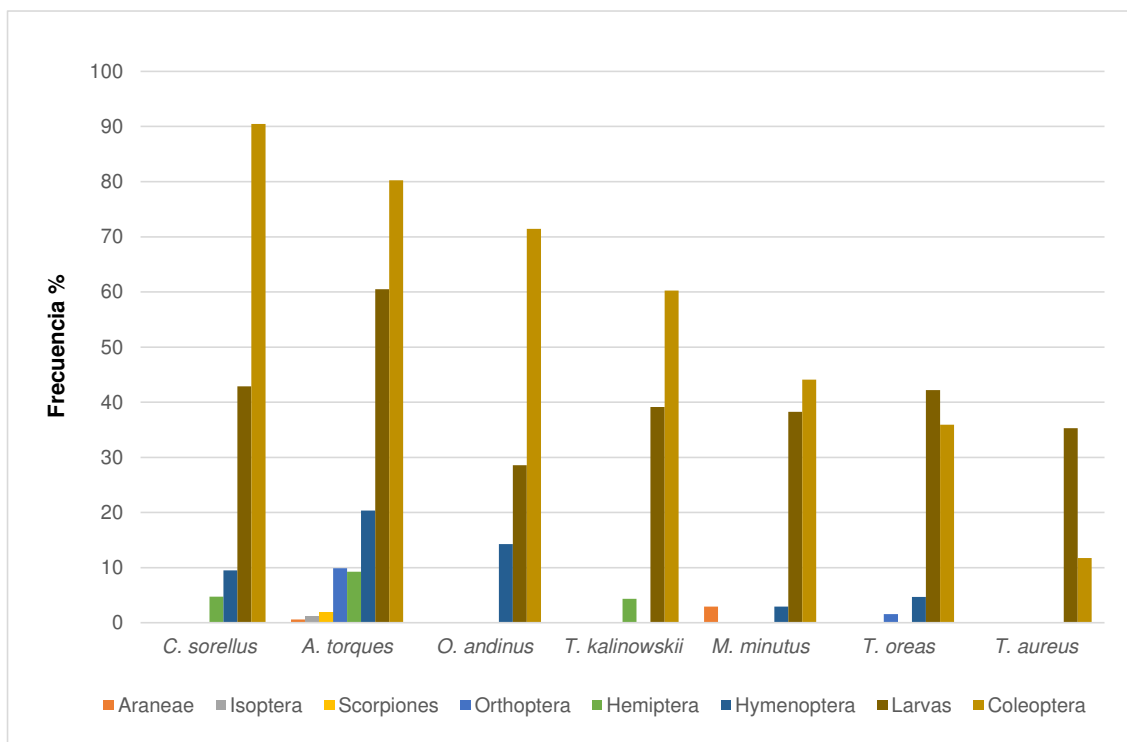


Figura 4: Frecuencia de ocurrencia (en porcentaje) de Artrópodos encontrados en la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.

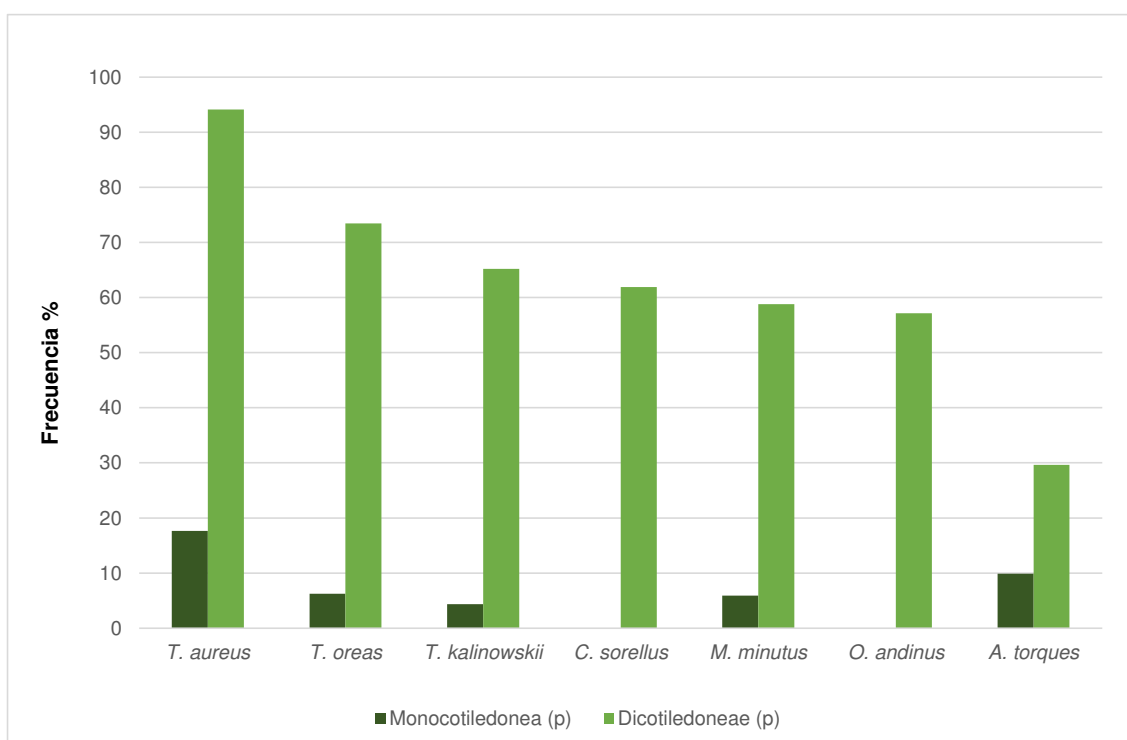


Figura 5: Frecuencia de ocurrencia (en porcentaje) de Restos Vegetales (plantas) encontrados en la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Se presentan los restos de plantas (p) de las clases Monocotiledoneae y Dicotiledoneae.

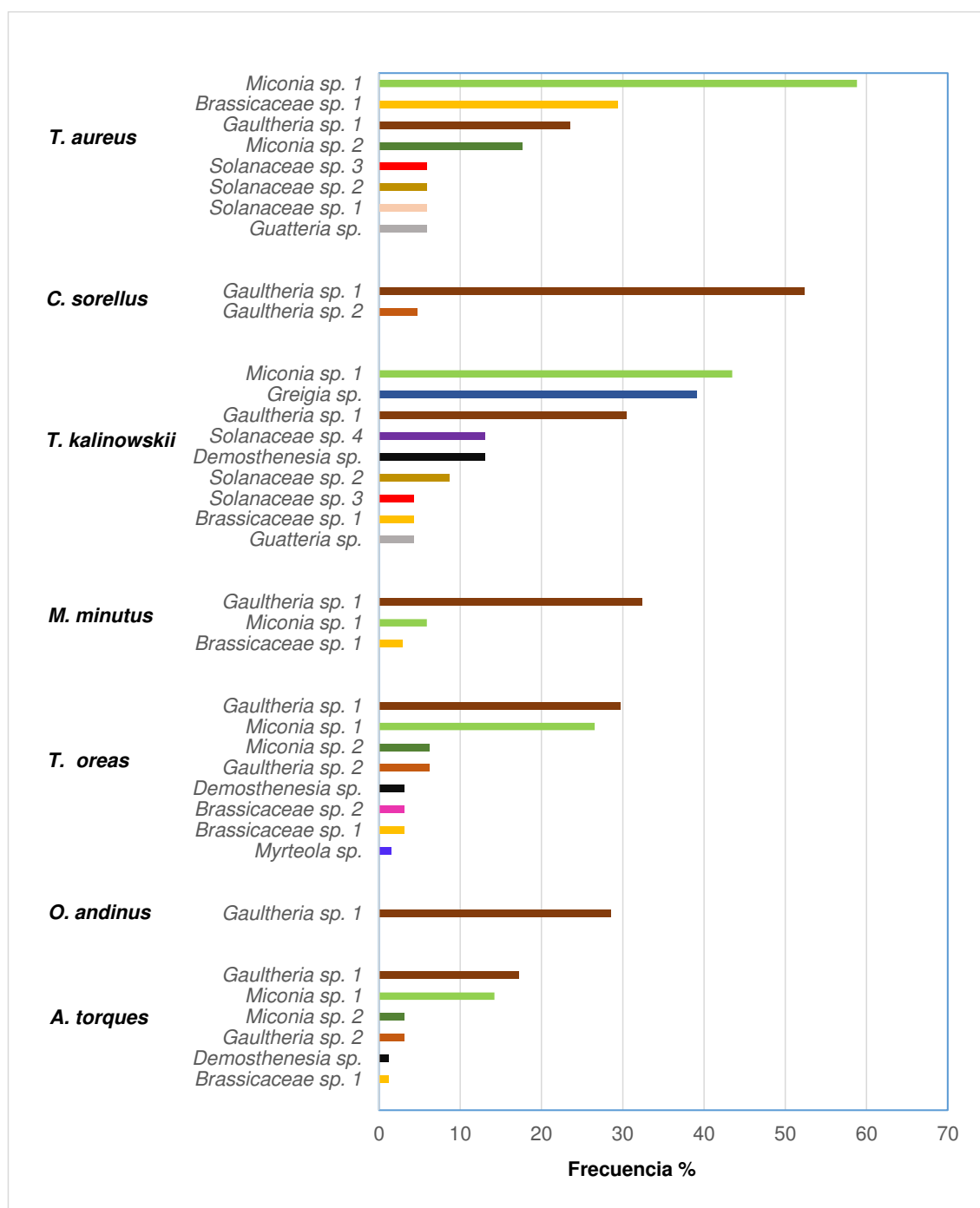


Figura 6: Frecuencia de ocurrencia (en porcentaje) de Restos Vegetales (semillas) encontrados en la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Se presentan todas las morfoespecies de semillas determinadas en los niveles taxonómicos de familia y género.

5.1.2. Hábitos Alimenticios

Los hábitos alimenticios se definieron mediante las ocho categorías alimenticias: artrópodos-larvas, artrópodos-adultos, monocotiledóneas-plantas (mono-plantas), monocotiledóneas-frutos (mono-frutos), dicotiledóneas-plantas (dico-plantas), dicotiledóneas frutos (dico-frutos), micorrizas y la categoría otros. Todas las categorías se expresan en porcentajes de volumen por cada especie. Así, se definieron tres hábitos alimenticios: insectívoros, herbívoros y omnívoro-frugívoros.

Las especies con hábitos insectívoros fueron *Akodon torques*, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus* y *Oligoryzomys andinus*, debido a que se encontraron altos niveles de consumo de artrópodos (>70%), donde las larvas tuvieron siempre los mayores porcentajes. Por el contrario, *T. aureus* presentó el consumo más bajo (<4%); mientras que las especies *Thomasomys kalinowskii* y *T. oreas* presentaron un consumo moderado (30-50%) (Tabla 4). Además, solo *A. torques* y *Microryzomys minutus* presentaron además de insectos, a los arácnidos en su consumo de artrópodos; mientras que las demás especies solo presentaron insectos.

Tabla 4. Porcentaje del volumen de las ocho categorías alimenticias encontradas en siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).

Especie	P/D.S.	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros
		Larvas	Adultos	Mono plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas	
<i>Akodon torques</i> (n=162)	P	45.01	42.92	0.18	0.00	1.13	3.67	0.57	6.52
	D.S.	22.28	23.68	0.69	0.00	1.89	8.10	1.12	3.70
<i>Calomys sorellus</i> (n=21)	P	39.16	32.38	0.00	0.00	3.28	19.16	0.37	5.65
	D.S.	26.44	27.57	0.00	0.00	4.27	20.31	0.41	1.38
<i>Microryzomys minutus</i> (n=34)	P	59.73	14.56	0.51	0.00	4.72	14.00	0.63	5.85
	D.S.	19.92	14.66	2.33	0.00	4.96	20.27	0.67	3.20
<i>Oligoryzomys andinus</i> (n=7)	P	44.86	27.68	0.00	0.00	4.36	17.18	1.15	4.77
	D.S.	23.23	24.80	0.00	0.00	4.87	28.88	1.40	1.06
<i>Thomasomys aureus</i> (n=17)	P	3.04	0.60	7.25	0.00	14.74	68.92	0.24	5.20
	D.S.	4.33	1.21	22.58	0.00	10.71	20.10	0.40	2.93
<i>Thomasomys kalinowskii</i> (n=23)	P	18.96	19.68	0.02	6.89	5.18	42.75	0.49	6.03
	D.S.	24.12	23.15	0.07	11.27	5.68	25.94	0.54	2.97
<i>Thomasomys oreas</i> (n=64)	P	23.16	10.24	0.30	0.00	5.57	53.63	0.52	6.57
	D.S.	21.48	16.88	1.43	0.00	6.12	28.20	1.20	3.95

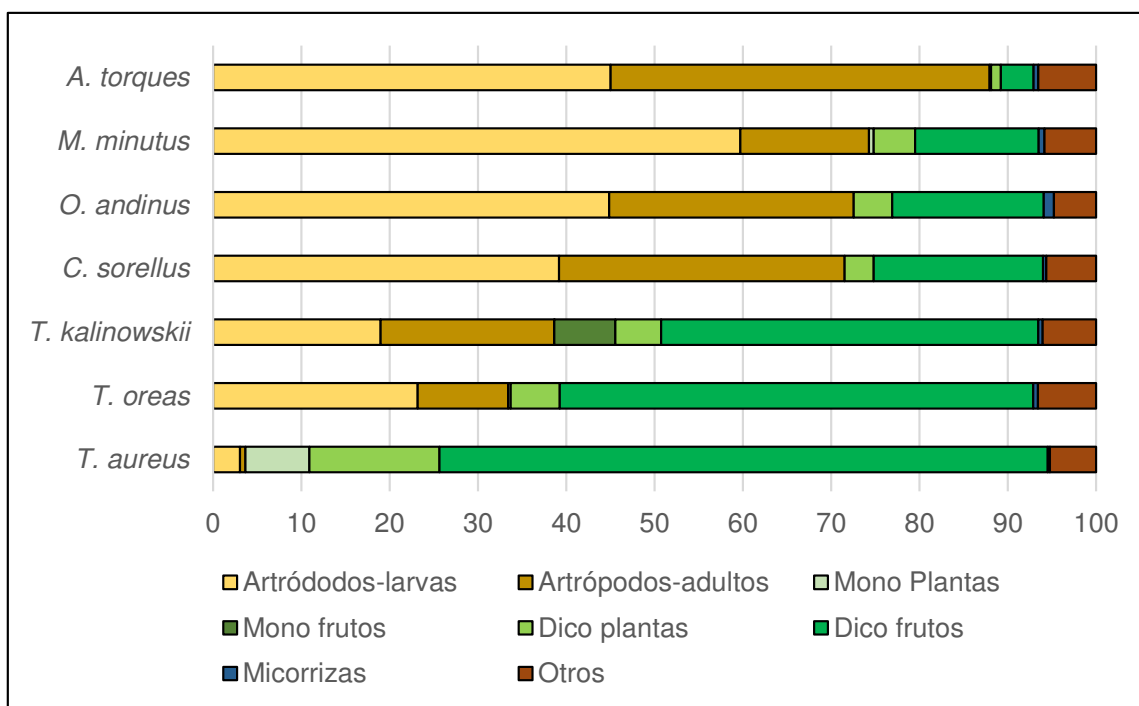


Figura 7. Porcentaje del volumen de las ocho categorías alimenticias encontradas en la dieta de siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas-Ayacucho, Perú.

Akodon torques consume principalmente artrópodos con un 87.93% del total de su dieta. De ellos, los artrópodos-larva presentaron el mayor volumen con 45.01%, seguido por los artrópodos-adultos con 42.92% (Tabla 4). Respecto al consumo de larvas, los individuos juveniles presentan un mayor consumo (73.61%) que los subadultos (40.44%) y adultos (46.79%) (Tabla 5). Este mismo patrón se observó respecto a la época, donde el porcentaje de artrópodos-larva fue mayor en época húmeda (55.90%) que en época seca (40.69%) (Tabla 5).

Los restos vegetales se encuentran en menor proporción, donde la categoría dico-frutos (3.67%) fue la más representativa (Tabla 4). Así, se observó que solo los individuos subadultos y adultos consumieron esta categoría; y a su vez fue mayor su consumo en época seca con un 4.88% que en época húmeda con 0.63% (Tabla 5).

Las micorrizas y mono-plantas fueron las categorías de menor consumo, con 0.57% y 0.18%, respectivamente (Tabla 4)

Tabla 5. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Akodon torques* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).

<i>Akodon torques</i>	n	P/D.S.	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros
			Larvas	Adultos	Mono plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas	
Sexo	h (73)	P	48.04	40.30	0.16	0.00	0.90	2.69	0.73	7.18
		D.S.	23.09	23.34	0.64	0.00	1.78	4.80	1.39	4.23
	m (89)	P	42.53	45.07	0.19	0.00	1.31	4.48	0.43	5.98
		D.S.	21.41	23.87	0.72	0.00	1.96	9.99	0.82	3.12
Época	H (46)	P	55.90	32.01	0.05	0.00	0.29	0.63	0.96	10.15
		D.S.	22.72	23.15	0.22	0.00	0.64	2.97	1.65	4.33
	S (116)	P	40.69	47.25	0.23	0.00	1.46	4.88	0.41	5.08
		D.S.	20.66	22.55	0.79	0.00	2.11	9.12	0.78	2.10
Edad	Juv (3)	P	73.61	17.58	0.00	0.00	1.80	0.00	0.24	6.78
		D.S.	8.17	4.94	0.00	0.00	0.20	0.00	0.25	3.97
	Sub (58)	P	40.44	48.21	0.26	0.00	1.16	2.00	0.52	7.42
		D.S.	20.28	21.40	0.69	0.00	2.23	4.80	1.03	4.29
	Adu (101)	P	46.79	40.64	0.14	0.00	1.09	4.74	0.61	5.99
		D.S.	22.88	24.50	0.69	0.00	1.70	9.45	1.18	3.24
Condición Reproductiva	NR (82)	P	47.64	40.16	0.19	0.00	1.37	3.49	0.58	6.57
		D.S.	22.30	23.16	0.67	0.00	2.23	7.96	1.28	4.06
	R (80)	P	42.32	45.75	0.17	0.00	0.88	3.86	0.56	6.46
		D.S.	22.08	24.01	0.71	0.00	1.42	8.29	0.94	3.31

h: hembra, m: macho, H: húmeda, S: seca, Juv: juvenil, Sub: subadulto, Adu: adulto, NR: no reproductivo, R: reproductivo

Tabla 6. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Calomys sorellus* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).

<i>Calomys sorellus</i>	n	P/D.S.	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros
			Larvas	Adultos	Mono plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas	
Sexo	h (7)	P	40.28	37.96	0.00	0.00	4.53	11.64	0.43	5.16
		D.S.	20.87	27.60	0.00	0.00	6.14	15.32	0.41	1.28
	m (14)	P	38.60	29.59	0.00	0.00	2.65	22.93	0.34	5.90
		D.S.	29.56	28.15	0.00	0.00	3.07	21.92	0.42	1.40
Época	H (1)	P	21.77	49.56	0.00	0.00	1.12	21.46	0.00	6.09
		D.S.	-	-	-	-	-	-	-	-
	S (20)	P	40.03	31.52	0.00	0.00	3.39	19.05	0.39	5.63
		D.S.	26.82	27.99	0.00	0.00	4.36	20.83	0.41	1.41
Edad	Juv (1)	P	58.19	15.08	0.00	0.00	1.88	16.38	1.09	7.39
		D.S.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub (7)	P	35.27	36.46	0.00	0.00	2.20	19.52	0.41	6.14
		D.S.	32.96	31.15	0.00	0.00	1.57	21.67	0.48	0.71
	Adu (13)	P	39.79	31.52	0.00	0.00	3.97	19.19	0.29	5.25
		D.S.	24.14	27.31	0.00	0.00	5.28	21.26	0.33	1.53
Condición Reproductiva	NR (9)	P	33.16	37.43	0.00	0.00	2.73	20.41	0.41	5.86
		D.S.	28.42	27.17	0.00	0.00	1.84	19.36	0.49	1.04
	R (12)	P	43.66	28.60	0.00	0.00	3.69	18.23	0.33	5.49
		D.S.	25.15	28.43	0.00	0.00	5.51	21.80	0.35	1.61

h: hembra, m: macho, H: húmeda, S: seca, Juv: juvenil, Sub: subadulto, Adu: adulto, NR: no reproductivo, R: reproductivo

Calomys sorellus es una especie principalmente con hábitos insectívoros, ya que su volumen en la dieta fue de 71.54% (Larvas con 39.16% y Adultos con 32.38%) (Tabla 4). Respecto a la condición reproductiva, se observó que los reproductivos tuvieron un mayor consumo de larvas (43.66%) que de adultos (28.60%), mientras que los no reproductivos tuvieron similares proporciones (Tabla 6)

En cuanto a su consumo de vegetales, los dico-frutos tuvieron el mayor consumo con 19.16% (Tabla 4). Respecto al sexo, se tiene que los machos (22.93%) consumen casi el doble de frutos que las hembras (11.64%) (Tabla 6). No se observaron grandes diferencias en cuanto a la época, edad y condición reproductiva. El consumo de micorrizas fue el más bajo y no se observaron grandes diferencias entre el sexo, época, edad y condición reproductiva.

Microryzomys minutus es una especie de orizomino que consume principalmente artrópodos (74.29%), del cual las larvas presentan el mayor valor con 59.73% (Tabla 4). Respecto al sexo, la época, la edad y la condición reproductiva, presentaron proporciones similares (Tabla 7).

Sobre el consumo de vegetales, los dico-frutos presentaron el mayor consumo con 14% (Tabla 4). Si bien, no hubo grandes diferencias entre el sexo, la época, la edad y la condición reproductiva; siempre se observó que en todos los casos el consumo de dico-frutos fue muy superior al de dico-plantas (Tabla 7). La presencia de micorrizas presentó un volumen por debajo del 1%.

Oligoryzomys andinus, es otra especie de orizomino que solo se registró durante la época seca y tuvo un alto consumo por insectos (72.54%), donde las larvas, a su vez, presentaron el mayor volumen con 44.86% (Tabla 4).

El sexo y la condición reproductiva no tuvieron diferencias en su consumo. Solo al comparar las edades, se observó que los subadultos (57.06%) consumieron más larvas que los adultos (37.74%) y juveniles (29.66%) (Tabla 8).

Tabla 7. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Microryzomys minutus* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).

<i>Microryzomys minutus</i>	n	P/D.S.	Artrópodos			Restos Vegetales				Otros	
			Larvas	Adultos	Mono Plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas		
Sexo	h	(6)	P	56.45	17.74	0.00	0.00	9.36	9.88	0.59	5.98
			D.S.	21.74	14.90	0.00	0.00	6.97	21.17	0.83	3.70
	m	(28)	P	60.43	13.88	0.62	0.00	3.73	14.89	0.64	5.82
			D.S.	19.87	14.79	2.57	0.00	3.90	20.36	0.65	3.16
Época	H	(3)	P	61.02	13.93	0.00	0.00	6.74	10.24	0.35	7.73
			D.S.	9.47	3.28	0.00	0.00	6.44	9.83	0.51	2.36
	S	(31)	P	59.61	14.62	0.56	0.00	4.53	14.37	0.65	5.67
			D.S.	20.75	15.35	2.44	0.00	4.88	21.07	0.68	3.24
Edad	Juv	(2)	P	48.28	1.81	6.51	0.00	10.00	26.39	0.00	7.01
			D.S.	39.90	2.56	9.21	0.00	14.14	37.32	0.00	0.22
	Sub	(10)	P	52.16	20.46	0.00	0.00	5.90	15.19	0.67	5.61
			D.S.	24.33	16.87	0.00	0.00	4.62	26.74	0.70	2.42
	Adu	(22)	P	64.21	13.03	0.20	0.00	3.70	12.34	0.67	5.85
			D.S.	15.28	13.45	0.94	0.00	3.94	15.96	0.67	3.66
Condición Reproductiva	NR	(21)	P	58.84	16.01	0.83	0.00	5.15	11.88	0.67	6.62
			D.S.	22.09	15.74	2.95	0.00	5.42	23.02	0.80	3.47
	R	(13)	P	61.18	12.21	0.00	0.00	4.02	17.44	0.56	4.59
			D.S.	16.57	12.98	0.00	0.00	4.21	15.03	0.40	2.31

h: hembra, m: macho, H: húmeda, S: seca, Juv: juvenil, Sub: subadulto, Adu: adulto, NR: no reproductivo, R: reproductivo

Tabla 8. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Oligoryzomys andinus* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).

<i>Oligoryzomys andinus</i>	n	P/D.S.	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros	
			Larvas	Adultos	Mono Plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas		
Sexo	h	(3)	P	39.74	31.70	0.00	0.00	3.61	19.66	1.39	3.90
			D.S.	20.21	24.14	0.00	0.00	5.67	34.05	1.62	0.79
	m	(4)	P	48.71	24.66	0.00	0.00	4.92	15.32	0.97	5.42
			D.S.	27.59	28.53	0.00	0.00	5.01	29.75	1.44	0.72
Época	S	(7)	P	44.86	27.68	0.00	0.00	4.36	17.18	1.15	4.77
			D.S.	23.23	24.80	0.00	0.00	4.87	28.88	1.40	1.06
Edad	Juv	(1)	P	29.66	1.89	0.00	0.00	2.86	59.93	0.00	5.65
			D.S.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub	(3)	P	57.06	29.33	0.00	0.00	7.30	0.00	1.36	4.95
			D.S.	26.76	24.62	0.00	0.00	6.38	0.00	1.56	1.48
	Adu	(3)	P	37.74	34.62	0.00	0.00	1.92	20.11	1.33	4.29
			D.S.	22.10	28.82	0.00	0.00	2.74	33.67	1.65	0.62
Condición Reproductiva	NR	(3)	P	40.39	29.31	0.00	0.00	4.34	19.98	1.39	4.58
			D.S.	19.65	27.60	0.00	0.00	5.23	34.60	1.62	1.19
	R	(4)	P	48.22	26.45	0.00	0.00	4.38	15.08	0.97	4.90
			D.S.	28.05	26.80	0.00	0.00	5.41	29.27	1.44	1.12

h: hembra, m: macho, H: húmeda, S: seca, Juv: juvenil, Sub: subadulto, Adu: adulto, NR: no reproductivo, R: reproductivo

Al analizar los restos vegetales, la categoría más consumida fueron los dico-frutos (17.18%), seguido de las dico-plantas (4.36%) (Tabla 4). No se observó consumo de plantas monocotiledóneas. A nivel intraespecífico, solo se observó diferencias respecto a la edad. Así, los subadultos (7.30%) tuvieron un mayor consumo de dico-plantas que los adultos (1.92%) y juveniles (2.86%) (Tabla 8). A su vez, solo se observó consumo de dico-frutos por parte de los juveniles y adultos. Las micorrizas presentaron el volumen más bajo de todas las categorías, con 1.15% (Tabla 4 y Tabla 8).

Thomasomys aureus, es una especie de tomasomino con hábitos herbívoros ya que consume principalmente restos vegetales (91.15%), donde los dico-frutos (68.92%) tienen el mayor porcentaje en volumen, seguido por dico-plantas (14.74%) y mono-plantas (7.25%) (Tabla 4). El sexo mostró diferencias en el consumo de mono-plantas, ya que solo se encontró en las hembras. Por su parte, al comparar por épocas se observó que las mono-plantas fueron mayores durante la época húmeda (14.53%) que en la época seca (6.28%); sin embargo, las dico-plantas mostraron un patrón contrario, de manera que su consumo en época seca (16.29%) fue mayor que en la época húmeda (3.19%) (Tabla 9).

Sobre el consumo de artrópodos (insectos), fue la especie que consumió en menor porcentaje (3.64%), siendo mayor las larvas (3.04%). Respecto al sexo, la edad y la condición reproductiva no se observaron diferencias; solo respecto a la época se tuvo que en época seca su consumo de artrópodos-larvas (3.40%) fue mayor que en época húmeda (0.39%) (Tabla 9). Por otro lado, el consumo de micorrizas fue el menor (0.24%) respecto a todas las especies y no se observaron diferencias intraespecíficas.

Thomasomys kalinowskii, es la especie con la dieta más homogénea de tipo omnívoro-frugívoro, ya que se observó que tuvo un consumo similar entre artrópodos (38.64%) representado por insectos y restos vegetales (55.33%), donde los dico-frutos fueron la categoría más consumida (42.75%) (Tabla 4).

Tabla 9. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Thomasomys aureus* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).

<i>Thomasomys aureus</i>	n	P/D.S.	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros
			Larvas	Adultos	Mono Plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas	
Sexo	h (11)	P	2.13	0.61	11.20	0.00	13.20	66.63	0.23	6.00
		D.S.	2.97	1.15	27.70	0.00	11.20	24.55	0.47	3.30
	m (6)	P	4.73	0.58	0.00	0.00	17.57	73.13	0.25	3.74
		D.S.	6.08	1.42	0.00	0.00	10.07	7.39	0.24	1.28
Época	H (2)	P	0.39	0.23	14.53	0.00	3.19	72.60	0.00	9.05
		D.S.	0.56	0.33	20.55	0.00	2.31	24.31	0.00	0.56
	S (15)	P	3.40	0.65	6.28	0.00	16.29	68.43	0.27	4.69
		D.S.	4.50	1.28	23.33	0.00	10.45	20.43	0.41	2.71
Edad	Sub (7)	P	3.64	0.07	4.15	0.00	12.18	74.37	0.31	5.28
		D.S.	5.96	0.17	10.98	0.00	8.46	10.66	0.55	2.74
	Ad (10)	P	2.63	0.98	9.42	0.00	16.54	65.11	0.18	5.15
		D.S.	3.01	1.48	28.52	0.00	12.15	24.56	0.27	3.19
Condición Reproductiva	NR (6)	P	3.14	0.48	4.84	0.00	14.04	72.63	0.02	4.85
		D.S.	3.41	0.68	11.86	0.00	11.93	10.88	0.05	3.35
	R (11)	P	2.99	0.67	8.56	0.00	15.13	66.90	0.35	5.40
		D.S.	4.91	1.45	27.21	0.00	10.59	23.96	0.45	2.83

h: hembra, m: macho, H: húmeda, S: seca, Juv: juvenil, Sub: subadulto, Adu: adulto, NR: no reproductivo, R: reproductivo

Tabla 10. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Thomasomys kalinowskii* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).

<i>Thomasomys kalinowskii</i>	n	P/D.S.	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros
			Larvas	Adultos	Mono Plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas	
Sexo	h (14)	P	17.61	21.50	0.00	7.01	7.13	40.00	0.31	6.43
		D.S.	21.61	24.33	0.00	11.66	6.14	24.99	0.33	2.99
	m (9)	P	21.07	16.85	0.04	6.71	2.13	47.02	0.77	5.40
		D.S.	28.85	22.30	0.12	11.34	3.21	28.32	0.69	2.99
Época	H (5)	P	43.33	27.56	0.07	4.38	1.53	12.81	0.85	9.48
		D.S.	39.76	30.12	0.16	6.67	2.11	17.00	0.63	1.69
	S (18)	P	12.20	17.49	0.00	7.59	6.19	51.06	0.39	5.07
		D.S.	12.56	21.37	0.00	12.31	5.97	21.59	0.48	2.50
Edad	Sub (4)	P	49.29	35.00	0.09	1.70	1.05	1.91	0.65	10.31
		D.S.	40.32	37.16	0.18	3.40	2.11	3.82	0.54	1.68
	Adu (19)	P	12.58	16.46	0.00	7.99	6.05	51.35	0.45	5.13
		D.S.	13.88	19.02	0.00	12.09	5.84	19.27	0.54	2.32
Condición Reproductiva	NR (11)	P	27.75	20.96	0.03	5.93	4.04	33.44	0.54	7.32
		D.S.	30.33	24.74	0.11	12.26	5.17	31.42	0.52	3.26
	R (12)	P	10.91	18.51	0.00	7.78	6.22	51.28	0.44	4.85
		D.S.	13.39	22.63	0.00	10.76	6.14	16.80	0.57	2.18

h: hembra, m: macho, H: húmeda, S: seca, Juv: juvenil, Sub: subadulto, Adu: adulto, NR: no reproductivo, R: reproductivo

El consumo de artrópodos presentó diferencias respecto a la época, dado que en la época húmeda, el porcentaje de las larvas (43.33%) y los adultos (27.56%) fue mayor que en la época seca (12.20% y 17.49%) respectivamente. La edad también tuvo diferencias en su consumo de artrópodos, de modo que los subadultos presentaron un alto consumo de artrópodos-larvas (49.29%) y artrópodos-adultos (35%), mientras que los adultos presentaron menores porcentajes (12.58% y 16.46%) respectivamente. En cuanto a la condición reproductiva, el consumo de artrópodos-larvas también presentó diferencias, donde los no reproductivos (27.75%) tuvieron el mayor consumo respecto a los reproductivos (10.91%) (Tabla 10).

Sobre el consumo de vegetales, se observó que consumió plantas monocotiledóneas y fue la única especie que presentó a los mono-frutos (6.89%) representado únicamente por los frutos del género *Greigia*. A su vez, esta especie de roedor consumió plantas dicotiledóneas donde los dico-frutos (42.75%) estuvieron en mayor proporción, mientras que las dico-plantas (5.18%) presentaron menor consumo (Tabla 4). Respecto a la época, también se observaron diferencias en su consumo de dico-frutos, ya que en época seca (51.06%) el consumo fue muy superior respecto a la época húmeda (12.81%). A su vez, al comparar la edad, los adultos (51.35%) consumieron más dico-frutos que los subadultos (1.91%) (Tabla 10).

Thomasomys oreas, es otra especie de tomasomino con hábitos omnívoro-frugívoros, ya que consume plantas (60.03%), donde los dico-frutos fue la categoría más consumida (53.63%), seguida por los artrópodos (33.40%) representado por insectos (larvas y adultos) (Tabla 4). No se observaron grandes diferencias respecto sexo, época y edad. Respecto a la condición reproductiva se tuvo que los reproductivos (59.53%) presentaron un mayor consumo de dico-frutos que los no reproductivos (46.95%) (Tabla 11). Las micorrizas fueron la categoría de menor consumo.

Los artrópodos (insectos) complementan la dieta y se observó que los artrópodos-larvas (23.16%) tuvieron un mayor consumo que los artrópodos-adultos

(10.24%) (Tabla 4). Respecto a la edad de los roedores se observó que los individuos subadultos (15.24%) consumieron más artrópodos-adultos respecto a los juveniles (3%) y los adultos (8.11%) (Tabla 11).

Tabla 11. Porcentaje de volumen de las categorías alimenticias consumidas por *Thomasomys oreas* según sexo, época, edad y condición reproductiva. Los promedios de consumo (P) son expresados en % y se muestra la desviación estándar (D.S.).

<i>Thomasomys oreas</i>	n	P/D.S.	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros
			Larvas	Adultos	Mono Plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas	
Sexo	h (29)	P	23.26	10.55	0.32	0.00	5.70	52.54	0.25	7.37
		D.S.	23.07	16.48	1.06	0.00	7.24	28.81	0.39	4.58
	m (35)	P	23.07	9.99	0.29	0.00	5.47	54.54	0.75	5.90
		D.S.	20.40	17.45	1.70	0.00	5.12	28.08	1.56	3.25
Época	H (25)	P	18.90	10.21	0.05	0.00	7.30	52.67	0.86	10.01
		D.S.	19.60	20.78	0.25	0.00	8.06	26.94	1.79	4.00
	S (39)	P	25.89	10.26	0.47	0.00	4.47	54.25	0.31	4.36
		D.S.	22.42	14.13	1.82	0.00	4.22	29.31	0.49	1.72
Edad	Juv (4)	P	27.56	3.00	2.51	0.00	7.09	56.30	0.08	3.46
		D.S.	33.92	5.75	5.02	0.00	4.84	38.75	0.12	2.50
	Sub (22)	P	19.25	15.24	0.06	0.00	6.39	50.47	0.90	7.69
		D.S.	17.71	23.16	0.26	0.00	5.92	29.58	1.87	4.70
	Adu (38)	P	24.96	8.11	0.21	0.00	4.94	55.19	0.35	6.24
		D.S.	22.35	12.37	0.92	0.00	6.40	26.96	0.58	3.41
Condición Reproductiva	NR (30)	P	25.10	11.86	0.38	0.00	7.76	46.95	0.78	7.19
		D.S.	23.65	17.68	1.84	0.00	7.51	29.46	1.66	4.85
	R (34)	P	21.45	8.82	0.24	0.00	3.65	59.53	0.30	6.02
		D.S.	19.56	16.27	0.97	0.00	3.72	26.07	0.46	2.91

h: hembra, m: macho, H: húmeda, S: seca, Juv: juvenil, Sub: subadulto, Adu: adulto, NR: no reproductivo, R: reproductivo

5.2. Variaciones Intraespecíficas

Del total de especies analizadas, se utilizaron todas las especies que tuvieran como mínimo nueve muestras por cada variable (Solari, 2007). Para este análisis se usó el coeficiente de variación (CV) (Solari, 1997; Noblecilla, 2008) y la prueba de U Mann Whitney (Noblecilla y Pacheco, 2012).

Al utilizar el CV, no se observaron preferencias respecto al sexo, la época y la condición reproductiva en todas las especies. Solamente, respecto a la edad, los individuos adultos de la especie *Microryzomys minutus* presentaron preferencia por el consumo de larvas, respecto a los subadultos, al tener un valor de CV menor a 0.30 (Tabla 12).

Tabla 12. Coeficiente de Variación (CV) calculado para cada categoría alimenticia por edad (Subadultos y adultos) para *Akodon torques*, *Microryzomys minutus* y *Thomasomys oreas*.

Especie	Edad	n	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros
			Larvas	Adultos	Mono plantas	Mono fruto	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas	
<i>Akodon torques</i>	Sub	(58)	0.50	0.44	2.70	0.00	1.92	2.40	1.99	0.58
	Adu	(101)	0.49	0.60	5.01	0.00	1.56	1.99	1.95	0.54
<i>Microryzomys minutus</i>	Sub	(10)	0.47	0.82	0.00	0.00	0.78	1.76	1.05	0.43
	Adu	(22)	0.24*	1.03	4.69	0.00	1.06	1.29	1.01	0.63
<i>Thomasomys oreas</i>	Sub	(22)	0.92	1.52	4.69	0.00	0.93	0.59	2.09	0.61
	Adu	(38)	0.90	1.53	4.30	0.00	1.30	0.49	1.65	0.55

Al evaluar a las especies mediante el estadístico U Mann Whitney, en *Thomasomys oreas* solo se observaron diferencias respecto a la condición reproductiva ya que el consumo de la categoría dico-frutos fue mayor en los individuos reproductivos (n=34, P=59.53%, D.S.=26.07) respecto a los no reproductivos (n=30, P=46.95%, D.S.=29.46) ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias significativas respecto al sexo, época y edad.

En *Akodon torques* se observaron diferencias significativas en cuanto a la época. Se observó que el consumo de artrópodos-larva fue mayor en la época húmeda (n=46,

P=55.90%, D.S.=22.72), respecto a la época seca (n=116, P=40.69%, D.S.=20.66) ($p<0.05$). Por su parte el consumo de artrópodos-adultos mostró un patrón contrario, ya que en época húmeda (n=46, P=32.01%, D.S.=23.15) fue menor respecto a la época seca (n=116, P=47.25%, D.S.=22.55) ($p<0.05$). Otras categorías que mostraron diferencias significativas fueron las dico-plantas y dico-frutos que presentaron mayores porcentajes de consumo en época húmeda, respecto a la seca. Por otro lado, la edad mostró también diferencias en la categoría mono-plantas, pero el consumo por variable (en este caso de adultos y subadultos) fue bajo, por debajo del 1%.

5.3. Variaciones interespecíficas

Para analizar las variaciones de la dieta entre todas las especies, se utilizó el CV (Noblecilla, 2008), y los análisis descriptivos y estadísticos mediante ANOVA (Solari, 1997; Noblecilla, 2008), utilizando el programa SPSS 20.0.

Al comparar las variaciones de la dieta entre todas las especies analizadas, el CV solo mostró diferencias en *Thomasomys aureus* que fue el único que mostró una alta preferencia por el consumo de frutos del grupo de las Dicotiledóneas (Dico-frutos), al presentar una valor de CV de 0.29 (Tabla 13).

Tabla 13. Coeficiente de Variación (CV) calculado para cada categoría alimenticia y en seis especies de roedores sigmodontinos, a excepción de *Oligoryzomys andinus*, por presentar un número de individuos menor a nueve.

Especie	n	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros
		Larvas	Adultos	Mono plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas	
<i>Akodon torques</i>	(162)	0.49	0.55	3.86	0.00	1.67	2.21	1.97	0.57
<i>Calomys sorellus</i>	(21)	0.68	0.85	0.00	0.00	1.30	1.06	1.11	0.24
<i>Microryzomys minutus</i>	(34)	0.33	1.01	4.56	0.00	1.05	1.45	1.06	0.55
<i>Thomasomys aureus</i>	(17)	1.42	2.01	3.12	0.00	0.73	0.29*	1.68	0.56
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	(23)	1.27	1.18	4.80	1.64	1.10	0.61	1.10	0.49
<i>Thomasomys oreas</i>	(64)	0.93	1.65	4.73	0.00	1.10	0.53	2.30	0.60

Al evaluar la variación de las categorías alimenticias de la dieta entre especies, mediante el programa SPSS, se realizaron transformaciones de los valores de los porcentajes de volumen a logaritmos " $p = \log(P+1)$ ", para estabilizar la varianza y la normalidad de los valores, donde "P" representó el valor en porcentaje de cada categoría alimenticia.

Así, la Tabla 14 y la Figura 8 muestran los valores transformados y se observaron diferencias estadísticamente significativas respecto al consumo de artrópodos y de restos vegetales. En cuanto a los artrópodos, los artrópodos-larvas presentaron diferencias ya que *Akodon torques* (n=162, p=3.65, D.S.=0.63), *Calomys sorellus* (n=21, p=3.37, D.S.=1.02) *Microryzomys minutus* (n=34, p=3.97, D.S.=0.78) y *Oligoryzomys andinus* (n=7, p=3.72, D.S.=0.50) presentaron mayores consumos, respecto a *Thomasomys aureus* (n=17, p=0.87, D.S.=1.04), *T. kalinowskii* (n=23, p=2.24, D.S.=1.38) y *T. oreas* (n=64, p=2.54, D.S.=1.39). Sobre los artrópodos-adultos, *Akodon torques* (n=162, p=3.54, D.S.=0.85) presentó el mayor consumo, con diferencias significativas respecto a *Microryzomys minutus* (n=34, p=2.16, D.S.=1.28), *Thomasomys aureus* (n=17, p=0.30, D.S.=0.53), *T. kalinowskii* (n=23, p=2.32, D.S.=1.35) y *T. oreas* (n=64, p=1.44, D.S.=1.42).

Tabla 14. Valores de porcentaje de volumen (P) de las ocho categorías alimenticias transformados en Log (P+1) consumidas por siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. Los promedios de consumo (p) son expresados en Log (P+1) y se muestra la desviación estándar (D.S.).

Especie	p/D.S.	Artrópodos		Restos Vegetales					Otros
		Larvas	Adultos	Mono plantas	Mono frutos	Dico plantas	Dico frutos	Micorrizas	
<i>Akodon torques</i> (n=162)	p	3,65	3,54	0,09	0,00	0,49	0,72	0,32	1,91
	D.S.	0,73	0,85	0,31	0,00	0,67	1,12	0,44	0,46
<i>Calomys sorellus</i> (n=21)	p	3,37	2,97	0,00	0,00	1,13	2,20	0,27	1,87
	D.S.	1,02	1,30	0,00	0,00	0,79	1,54	0,29	0,22
<i>Mircoryzomys minutus</i> (n=34)	p	3,97	2,16	0,13	0,00	1,31	1,61	0,42	1,82
	D.S.	0,78	1,28	0,53	0,00	1,01	1,64	0,36	0,48
<i>Oligoryzomys andinus</i> (n=7)	p	3,72	2,93	0,00	0,00	1,23	1,29	0,59	1,74
	D.S.	0,50	1,10	0,00	0,00	1,08	1,94	0,63	0,19
<i>Thomasomys aureus</i> (n=17)	p	0,87	0,30	0,56	0,00	2,42	4,05	0,18	1,70
	D.S.	1,04	0,53	1,35	0,00	0,98	1,05	0,26	0,58
<i>Thomasomys kalinowskii</i> (n=23)	p	2,24	2,32	0,01	0,86	1,34	3,31	0,35	1,88
	D.S.	1,38	1,35	0,06	1,38	1,09	1,41	0,32	0,42
<i>Thomasomys oreas</i> (n=64)	p	2,54	1,44	0,10	0,00	1,44	3,66	0,28	1,91
	D.S.	1,39	1,42	0,42	0,00	1,01	1,14	0,45	0,49

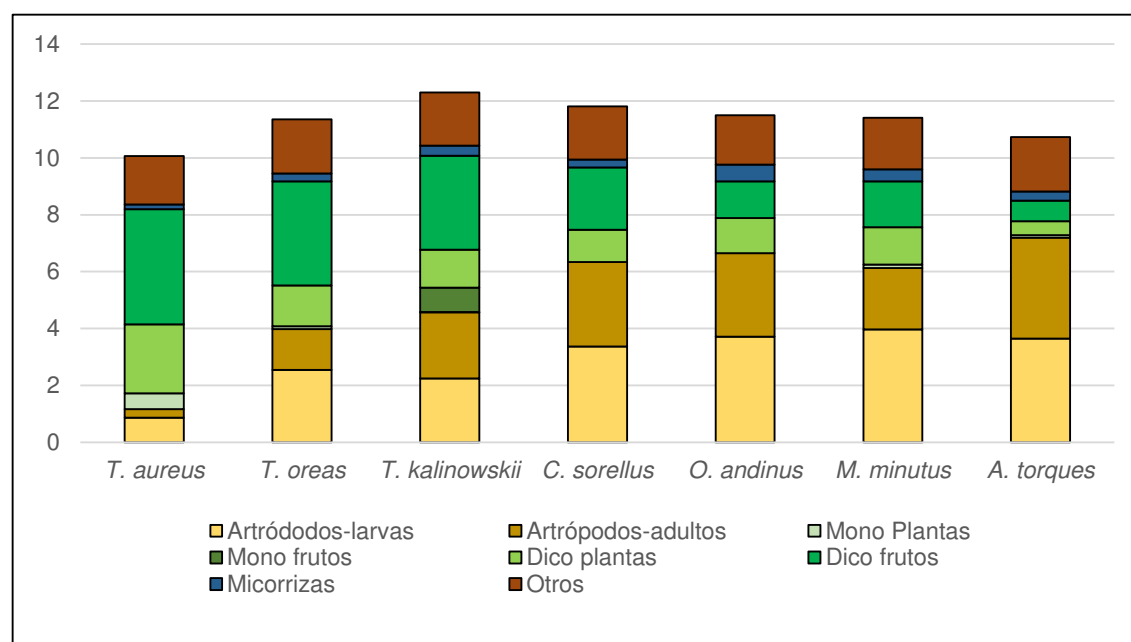


Figura 8. Valores de porcentaje del volumen (P) de las ocho categorías alimenticias transformadas en $p = \text{Log}(P+1)$, consumidas por siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.

Por otro lado, en el consumo de restos vegetales *Thomasomys aureus* presentó diferencias significativas en cuanto a dico-plantas ($n=17$, $p=2.42$, D.S.=0.98), respecto a las demás especies. Sobre la categoría de dico-frutos, *Thomasomys aureus* ($n=17$, $p=4.05$, D.S.=1.05), *T. kalnowskii* ($n=23$, $p=3.31$, D.S.=1.41) y *T. oreas* ($n=64$, $p=3.66$, D.S.=1.14) presentaron los mayores valores de consumo, respecto a *Akodon torques* ($n=162$, $p=0.72$, D.S.=1.12), *Calomys sorellus* ($n=21$, $p=2.20$, D.S.=1.54), *Microtyzomys minutus* ($n=34$, $p=1.61$, D.S.=1.64) y *Oligoryzomys andinus* ($n=7$, $p=1.29$, D.S.=1.94)

En general, el análisis de ANOVA mostró diferencias significativas altas entre las especies respecto al consumo de dico-plantas. Así, en múltiples comparaciones mediante el análisis estadístico Tukey HSD, se observó que *Thomasomys aureus* indica diferencias altas respecto a las demás especies ($F=22.012$, $gl=6$, $p<0.05$). Por su parte, *Akodon torques* presentó diferencias significativas en su consumo de artrópodos-adultos, respecto a las especies restantes ($F=46.067$, $gl=6$, $p<0.05$), menos al compararlo con *Calomys sorellus* y *Oligoryzomys andinus*.

5.4. Patrones Especialistas, Generalistas y de Sobreposición de Nicho Trófico

Se calculó el índice de Levins (Krebs, 1989) para determinar las diferencias en el uso de los recursos para todas las especies (Tabla 15); por su parte, para observar la sobreposición de nicho trófico se utilizó índice de sobreposición simétrico de Pianka y el índice modificado de Morisita (Tabla 16).

Respecto al uso del recurso alimenticio, se observó una variación desde 1.99 en *Thomasomys aureus* hasta 3.78 en *T. kalinowskii* (Tabla 15). Estos resultados indican que *T. aureus* tiende a ser el más “especialista”, teniendo una mayor preferencia por un recurso alimenticio. Por otro lado, *T. kalinowskii* tiende a ser más “generalista”, lo cual indica una proporción más similar en su consumo. Las especies restantes muestran valores más semejantes entre ellos, que se relaciona con proporciones similares en más de un recurso.

Tabla 15. Amplitud de nicho en siete especies de roedores sigmodontinos de los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.

Especies	Amplitud de nicho
<i>Akodon torques</i>	2.57
<i>Calomys sorellus</i>	3.38
<i>Microryzomys minutus</i>	2.50
<i>Oligoryzomys andinus</i>	3.23
<i>Thomasomys aureus</i>	1.99
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	3.78
<i>Thomasomys oreas</i>	2.82

Sobre la sobreposición del nicho trófico, el índice simétrico de Pianka (ISP) y el índice modificado de Morisita (IMM) permitió calcular si existe una adecuada repartición de los recursos entre las especies o si hay sobreposición de nicho. Así, se encontraron dos grupos bien diferenciados, con altos IMP e IMM. Por un lado, se encuentra *Calomys sorellus* que presenta los mayores índices al compararlo con *Oligoryzomys andinus* (ISP=0.99; IMM=0.99) y subsecuentemente con *Akodon torques* (ISP=0.95; IMM=0.94); estas tres especies presentan el consumo principal de artrópodos (larvas y adultos). Por otro lado, se tiene que *Thomasomys kalinowskii* presenta también índices altos al compararlo con *T. oreas* (ISP=0.97; IMM=0.96), mientras *T. oreas* hace lo mismo al compararlo con *T. aureus* (ISP=0.91; IMM=0.90); las tres especies presentan el consumo principal de restos vegetales (restos de plantas y frutos), siendo mayor el consumo de frutos por *T. aureus* (Tabla 16)

Tabla 16. Índice de Pianka y Morisita en siete especies de roedores sigmodontinos de los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.

Par de especies	Pianka	Morisita
<i>Akodon torques</i> - <i>Calomys sorellus</i>	0.95	0.94
<i>Akodon torques</i> - <i>Oligoryzomys andinus</i>	0.95	0.94
<i>Akodon torques</i> - <i>Microryzomys minutus</i>	0.86	0.86
<i>Akodon torques</i> - <i>Thomasomys kalinowskii</i>	0.58	0.57
<i>Akodon torques</i> - <i>Thomasomys oreas</i>	0.45	0.45
<i>Akodon torques</i> - <i>Thomasomys aureus</i>	0.10	0.10
<i>Calomys sorellus</i> - <i>Oligoryzomys andinus</i>	0.99	0.99
<i>Calomys sorellus</i> - <i>Microryzomys minutus</i>	0.90	0.89
<i>Calomys sorellus</i> - <i>Thomasomys kalinowskii</i>	0.79	0.79
<i>Calomys sorellus</i> - <i>Thomasomys oreas</i>	0.70	0.70
<i>Calomys sorellus</i> - <i>Thomasomys aureus</i>	0.39	0.38
<i>Microryzomys minutus</i> - <i>Oligoryzomys andinus</i>	0.95	0.94
<i>Microryzomys minutus</i> - <i>Thomasomys kalinowskii</i>	0.63	0.61
<i>Microryzomys minutus</i> - <i>Thomasomys oreas</i>	0.61	0.61
<i>Microryzomys minutus</i> - <i>Thomasomys aureus</i>	0.27	0.27
<i>Oligoryzomys andinus</i> - <i>Thomasomys kalinowskii</i>	0.75	0.75
<i>Oligoryzomys andinus</i> - <i>Thomasomys oreas</i>	0.68	0.68
<i>Oligoryzomys andinus</i> - <i>Thomasomys aureus</i>	0.36	0.35
<i>Thomasomys kalinowskii</i> - <i>Thomasomys oreas</i>	0.97	0.96
<i>Thomasomys kalinowskii</i> - <i>Thomasomys aureus</i>	0.85	0.81
<i>Thomasomys aureus</i> - <i>Thomasomys oreas</i>	0.91	0.90

5.5. Potencial dispersor de semillas

Para conocer la presencia de potenciales roedores dispersores de semillas, se contabilizaron todas las semillas que no sufrieron daño y se calculó el índice de importancia del dispersor (IDD), y la frecuencia y promedio de semillas dispersadas por especie de roedor, que contenían semillas en las categorías alimenticias mono-frutos y dico-frutos.

El IDD se relaciona directamente con la abundancia de los roedores (muestras de individuos) y la presencia de semillas en las heces. Así, se observó que las especies *Thomasomys oreas* y *Akodon torques* fueron las especies con mayor potencial para dispersar semillas. En época húmeda, *T. oreas* presentó un IDD=1.40; mientras que *A. torques* tuvo un IDD=1.17. Por otro lado, en época seca *A. torques* presentó un IDD=1.78, que fue mayor respecto *T. oreas* que tuvo un IDD=0.38. De estos resultados, cabe resaltar que el IDD depende de la abundancia relativa y se aplicaría solo para las especies que principalmente consumen frutos, por lo cual se tiene que *Thomasomys oreas* es el potencial dispersor entre las tres especies de *Thomasomys*, que incluyen a los frutos como principal componente en su dieta, durante ambas épocas (Tabla 17 y Tabla 18).

Tabla 17. Índice de importancia del dispersor (IDD) durante la época húmeda en siete especies de roedores sigmodontinos de los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.

Especies	n	B	M	S	IDD
<i>Akodon torques</i>	46	56.10	5	20.83	1.17
<i>Calomys sorellus</i>	1	1.22	1	4.17	0.01
<i>Microryzomys minutus</i>	3	3.66	2	8.33	0.03
<i>Oligorizomys andinus</i>	0	0.00	0	0.00	0.00
<i>Thomasomys aureus</i>	2	2.44	2	8.33	0.02
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	5	6.10	3	12.50	0.08
<i>Thomasomys oreas</i>	25	30.49	11	45.83	1.40
Total	82	100.00	24	100.00	

n: número de muestras individuales, B: abundancia relativa de las muestras individuales en %, M: número de muestras con semillas, S: abundancia relativa de M en %

Tabla 18. Índice de importancia del dispersor (IDD) durante la época seca en siete especies de roedores sigmodontinos de los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú.

Especies	n	B	M	S	IDD
<i>Akodon torques</i>	116	47.15	52	37.68	1.78
<i>Calomys sorellus</i>	20	8.13	12	8.70	0.07
<i>Microryzomys minutus</i>	31	12.60	11	7.97	0.10
<i>Oligorizomys andinus</i>	7	2.85	2	1.45	0.00
<i>Thomasomys aureus</i>	15	6.10	13	9.42	0.06
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	18	7.32	15	10.87	0.08
<i>Thomasomys oreas</i>	39	15.85	33	23.91	0.38
Total	246	100.00	138	100.00	

n: número de muestras individuales, B: abundancia relativa de las muestras individuales en %, M: número de muestras con semillas, S: abundancia relativa de M en %

La frecuencia y el promedio de semillas dispersadas en las heces fue calculada para todos las siete especies de roedores y las 17 morfoespecies vegetales de semillas encontradas en las heces (Tabla 19 y Tabla 20).

Sobre la frecuencia, se observó que *Thomasomys oreas* tuvo el mayor número de semillas con 7569 (EH=2265; ES=5304), seguido por *T. aureus* con 3147 (EH=250; ES=2897) y *T. kalinowskii* con 3116 (EH=520; ES=2596). Por su parte, *Akodon torques* presentó un número de 872 (EH=115; ES=757); *Calomys sorellus*, 678 (EH=39; ES=639); *Oligorizomys andinus*, 109 (solo en época seca); y por último, *Microryzomys minutus* con un 80 semillas, representó la especie con el menor número de semillas dispersadas (Tabla 19). Respecto a los morfoespecies de semillas, las más abundantes fueron las semillas de menor tamaño, entre ellas las ericáceas (*Gaultheria* sp., < 1mm) presentes en la dieta de todas las especies y melastomátaceas (*Miconia* sp., < 2mm) presentes en casi todos los roedores a excepción de *Calomys sorellus* y *Oligoryzomys andinus*. Las semillas de mayor tamaño solo se encontraron en *Thomasomys* y estas incluyeron a solanáceas (> 3mm), bromeliáceas (> 4mm) y anonáceas (> 5 mm).

Respecto al promedio de semillas dispersadas (semillas por individuo durante toda la época de evaluación en 1.5ml de heces, “s/ind/1.5ml h”), por parte de las morfoespecies vegetales, se tiene que *Miconia* sp. 1 (EH=21.2 s/ind/1.5ml h; ES=340.1 s/ind/1.5ml h), *Gaultheria* sp. 1 (EH=161.5 s/ind/1.5ml h; ES=87.0 sem/ind/1.5ml h) y Brassicaceae sp. 1 (EH=103.5 s/ind/1.5ml h; ES=43.9 s/ind/1.5ml h) fueron las especies vegetales con mayores promedios de semillas dispersadas. Por parte de las especies de roedores, *Thomasomys oreas* y *T. kalinowskii* presentaron la mayor variedad de morfoespecies vegetales (11 cada uno), donde *T. oreas* tuvo los promedios más altos en *Gaultheria* sp. 1 (EH=52.4 s/ind/1.5ml h; ES=21.0 s/ind/1.5ml h) y en *Miconia* sp. 1 (EH=11.0 s/ind/1.5ml h; ES=99.0 s/ind/1.5ml h). En cuanto a *T. kalinowskii*, presentó los promedios más altos en *Miconia* sp. 1 (EH=10.2 s/ind/1.5ml h; ES=69.7 s/ind/1.5ml h),

Brassicaceae sp.1 (EH=43.2 s/ind/1.5ml h; ES=20.6 s/ind/1.5ml h) y *Gaultheria* sp. 1 (EH=30.4 s/ind/1.5 ml h; ES=17.9 s/ind/1.5 ml); además de ser el único que consumió semillas de Monocotiledoneae (*Greigia* sp.). Por su parte, *T. aureus* presentó 10 morfoespecies, con valores más altos en *Miconia* sp. 1 (168.3 s/ind/1.5ml h, solo en época seca) y Brassicaceae sp. 1 (EH=57.0 s/ind/1.5ml h; ES=22.1 s/ind/1.5ml h) (Tabla 20).

Las especies restantes presentaron morfoespecies de semillas que fluctuaron entre una (*Oligoryzomys andinus*) y siete (*Akodon torques*). De ellos, *Calomys sorellus* presentó los valores más altos en *Gaultheria* sp. 1 (EH=39.0 s/ind/1.5ml h; ES=30.3 s/ind/1.5ml h); mientras que las morfoespecies vegetales restantes tuvieron valores menores que fluctuaron entre 0.0 y 15.6 s/ind/1.5ml h (Tabla 20).

Tabla 19. Número de semillas por morfoespecie vegetal dispersadas por siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú, durante la época húmeda (EH) (diciembre 2009 y enero, febrero y marzo 2010) y seca (ES) (agosto, setiembre y octubre 2010).

Especie	A. t		C.s		M. m		O. a		T. a		T. k		T.o		Total semillas por especie y época	
	EH	ES	EH	ES	EH	ES	ES	EH	ES	EH	ES	EH	ES	EH	ES	
	n=46	n=116	n=1	n=20	n=3	n=31	n=7	n=2	n=15	n=5	n=18	n=25	n=39	EH	ES	
Monocotiledónea																
Bromeliaceae																
Greigia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	258	-	-	69	258	
Dicotiledónea																
Annonaceae																
Guatteria sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	29	-	-	-	38	
Brassicaceae																
Brassicaceae sp. 1	-	3	-	-	-	6	-	114	331	216	371	83	39	413	750	
Brassicaceae sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	
Ericaceae																
Gaultheria sp. 1	115	218	39	606	29	8	109	55	2	152	322	1311	818	1701	2083	
Gaultheria sp. 2	-	124	-	33	-	15	-	13	-	-	-	101	243	114	415	
Demosthenesia sp.	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	34	11	14	11	61	
Melastomataceae																
Miconia sp. 1	-	283	-	-	-	22	-	-	2525	51	1254	274	3860	325	7944	
Miconia sp. 2	-	110	-	-	-	-	-	-	21	-	311	481	301	481	743	
Myrtaceae																
Miyrteola sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	18	
Solanaceae																
Solanaceae sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10	-	
Solanaceae sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	55	-	15	-	-	-	70	-	
Solanaceae sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	16	3	-	-	19	3	
Solanaceae sp. 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	14	
Otras																
Morfotipo sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-	
Morfotipo sp.2	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	3	-	3	9	
Morfotipo sp.3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	
Total semillas por época	115	757	39	639	29	51	109	250	2897	520	2596	2265	5304	3218	12356	
Total semillas por especie	872		678		80		109		3147		3116		7569		15574	

Especies. *A. t.* *Akodon torques*, *C. s.* *Calomys sorellus*, *M. m.* *Microryzomys minutus*; *O. a.* *Oligoryzomys andinus*; *T. a.* *Thomasomys aureus*; *T. k.* *Thomasomys kalinowskii*; *T. o.* *Thomasomys oreas*.

Tabla 20. Promedio de semillas dispersadas por siete especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú, durante la época húmeda (EH) (diciembre 2009 y enero, febrero y marzo 2010) y seca (ES) (agosto, setiembre y octubre 2010).

Especie	A. t		C.s		M. m		O. a		T. a		T. k		T.o		Promedio de semillas dispersadas por especie y época	
	EH	ES	EH	ES	EH	ES	ES	EH	ES	EH	ES	EH	ES	EH	ES	
	n=46	n=116	n=1	n=20	n=3	n=31	n=7	n=2	n=15	n=5	n=18	n=25	n=39	EH	ES	
Monocotiledónea																
Bromeliaceae																
Greigia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.8	14.3	-	-	13.8	14.3	
Dicotiledónea																
Annonaceae																
Guatteria sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	1.6	-	-	-	2.2	
Brassicaceae																
Brassicaceae sp. 1	-	0.0	-	-	-	0.2	-	57.0	22.1	43.2	20.6	3.3	1.0	103.5	43.9	
Brassicaceae sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3	
Ericaceae																
Gaultheria sp. 1	2.5	1.9	39.0	30.3	9.7	0.3	15.6	27.5	0.1	30.4	17.9	52.4	21.0	161.5	87.0	
Gaultheria sp. 2	-	1.1	-	1.7	-	0.5	-	6.5	-	-	-	4.0	6.2	10.5	9.4	
Demosthenesia sp.	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	0.4	0.4	0.4	2.4	
Melastomataceae																
Miconia sp. 1	-	2.4	-	-	-	0.7	-	-	168.3	10.2	69.7	11.0	99.0	21.2	340.1	
Miconia sp. 2	-	0.9	-	-	-	-	-	-	1.4	-	17.3	19.2	7.7	19.2	27.3	
Myrtaceae																
Miyrteola sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	0.5	
Solanaceae																
Solanaceae sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	5.0	-	
Solanaceae sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	27.5	-	3.0	-	-	-	30.5	-	
Solanaceae sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	3.2	0.2	-	-	4.9	0.2	
Solanaceae sp. 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	0.8	
Otras																
Morfotipo sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.0	-	0.2	-	
Morfotipo sp.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-	0.1	-	0.1	0.6	
Morfotipo sp.3	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	0.2	

Especies. *A. t.* *Akodon torques*, *C. s.* *Calomys sorellus*, *M. m.* *Microryzomys minutus*; *O. a.* *Oligoryzomys andinus*; *T. a.* *Thomasomys aureus*; *T. k.* *Thomasomys kalinowskii*; *T. o.* *Thomasomys oreas*.

6. DISCUSIÓN

6.1. Determinación de la dieta

6.1.1. Composición de la dieta

La composición de la dieta expresada en frecuencia de ocurrencia evidenció los mayores valores en los grupos Coleoptera y larvas dentro de su consumo de Artrópodos, para todas las especies de sigmodontinos. Esto concuerda con reportes previos que mencionan que entre los sigmodontinos, las tribus de akodontinos (*Akodon torques*), filotinos (*Calomys sorellus*) y orizominos (*Oligoryzomys andinus* y *Microryzomys minutus*) consumen principalmente insectos (Dorst, 1972; Pizzimenti y De Salle, 1980; Meserve, 1981; Ellis *et al.*, 1994; Solari, 1997; Noblecilla, 2008; Noblecilla y Pacheco, 2012). Respecto a los tomasominos del género *Thomasomys*, los pocos reportes que se tienen de su dieta, mencionan que su consumo está dado principalmente por vegetales, pero también incluyen insectos adultos de Coleoptera y larvas (Noblecilla, 2008; Noblecilla y Pacheco, 2012).

Los restos vegetales mostraron otro panorama. Así, la mayor variedad la presentaron las especies del género *Thomasomys*, con un consumo tanto de especies monocotiledóneas y dicotiledóneas. Las mismas clases de plantas son consumidas por *Akodon torques* y *Microryzomys minutus*, pero en menor proporción; mientras que *Calomys sorellus* y *Oligoryzomys andinus* solo evidenciaron restos de plantas dicotiledóneas. A su vez, en *Thomasomys* se observó el mayor consumo de restos vegetales de dicotiledóneas, con 94.12 % en *T. aureus*, 73.44 % en *T. oreas* y 65.22 % en *T. kalinowskii*, compuesto principalmente por frutos. De esta manera, se confirma la preferencia de frutos por parte de *Thomasomys kalinowskii*, señalada por Noblecilla (2008) y Noblecilla y Pacheco (2012). Por otro lado, se reporta por primera vez, la presencia de esporocarpos de micorrizas, presentes en todas las especies de sigmodontinos evaluadas. Estudios previos habían reportado esta categoría en

roedores orizominos de la amazonía (Janos *et al.*, 1995), sin embargo este estudio también los reporta para los bosques montanos.

Sobre la composición de la dieta de cada especie, *Akodon torques* presentó una dieta compuesta principalmente por artrópodos (100%), principalmente de Coleoptera (80.25%) y larvas (60.49%), seguido por restos vegetales (85.19%). Es importante mencionar que el contenido vegetal de su dieta estuvo dado principalmente por frutos de las familias Ericaceae y Melastomataceae. Estos resultados de su dieta basada principalmente en artrópodos (adultos y larvas), concuerda con los reportes previos realizados por Solari (1997). Además, dentro del género, la mayoría de especies tienen preferencia por el consumo de insectos (Vorontsov, 1961; Dorst, 1972; Pizzimenti y De Salle, 1980; Ellis *et al.*, 1994; Suarez y Bonaventura, 2001; Gianonni *et al.*, 2005; Noblecilla, 2008; Noblecilla y Pacheco, 2012; Polop *et al.*, 2013). No obstante, la presencia de contenido vegetal (semillas, frutos y restos vegetales de Monocotiledoneae y Dicotiledoneae) en la dieta de *A. torques*, también concuerda con el hecho que algunas especies dentro del género suelen complementar su dieta con frutos y semillas (Ellis *et al.*, 1994; Solari, 1997; Gianonni *et al.*, 2005), así como con el consumo de hojas (Brandan, 1995).

La composición de la dieta de *Calomys sorellus* presentó porcentajes de frecuencia altos (más del 90%) y similares en Coleoptera (90.48%) y restos vegetales (95.24%) dado principalmente por frutos de Ericaceae. Esto difiere con los reportes previos de Pizzimenti y De Salle (1980), que solo lo describe con porcentajes altos (más del 90%) para insectos y solo 8% de contenido vegetal; mientras que Dorst (1972) solo lo describe como insectívoro. Por estas razones, es la única especie descrita con una dieta atípica (Pizzimenti y De Salle 1980) por ser un filotino que consume en mayor proporción insectos; esto se confirma con este estudio, ya que si bien su dieta estuvo compuesta por artrópodos y restos vegetales, con presencia de frutos de Ericaceae; mantienen un alto consumo de Coleoptera (90.48%) y larvas (42.86%).

Uno de los roedores que presentó una dieta más variable fue *Microryzomys minutus*. Así, su dieta presentó artrópodos y restos vegetales, con los valores más altos en restos de vegetales de Dicotiledoneae (58.82%), seguidos por insectos del orden Coleoptera (44.12%). Si bien, los reportes previos de esta especie (Noblecilla, 2008; Noblecilla y Pacheco, 2012) mencionan que su dieta contiene Coleoptera y restos vegetales de la clase Monocotiledónea, en ambos estudios se concuerda que no hay preferencia por algún grupo en especial, consumiendo tanto material vegetal como insectos. No obstante, este estudio adiciona el consumo de frutos, dentro de la composición vegetal, de hasta tres diferentes familias: Brassicaceae, Ericaceae y Melastomataceae.

Thomasomys kalinowskii reportó los porcentajes de frecuencia más altos de artrópodos, compuesto principalmente por Coleoptera (60.87%), y restos de plantas dicotiledóneas (65.22%). Esto concuerda con los estudios previos realizados por Noblecilla (2008), que reporta a *T. kalinowskii* como un consumidor de insectos de Coleoptera, plantas y frutos. Del mismo modo, en este trabajo se describe a *T. kalinowskii* con preferencias tanto de artrópodos como de plantas y frutos, teniendo estos últimos consumos similares entre Monocotiledoneae y Dicotiledoneae.

Respecto a las demás especies, el presente trabajo reporta por primera vez la composición de la dieta para *Oligoryzomys andinus* y *Thomasomys aureus* y *T. oreas*.

La dieta de *Oligoryzomys andinus* fue variable con las mayores frecuencias de ocurrencia para Coleoptera (71.43%) y Dicotiledoneae (57.14%). Estudios previos dentro del género han reportado su consumo de insectos, principalmente de larvas (Solari 1997), así como de semillas (Meserve, 1981; Ellis *et al.*, 1994; Solari, 1997; Polop *et al.*, 2013). Sin embargo, este estudio concuerda más con una dieta basada en insectos, ya que su consumo de frutos (semillas) fue el más bajo (28.57%) de todas las especies analizadas y solo presentó una morfoespecie.

Thomasomys aureus es la especie con la mayor frecuencia de plantas monocotiledóneas (17.65%) y dicotiledóneas (94.12%). A su vez, presentó la menor frecuencia de artrópodos (principalmente larvas), diferenciándose de las demás especies del género *Thomasomys* y de las restantes de las otras tribus sigmodontinas. Si bien, no se tienen reportes de la dieta de esta especie, Carleton (1973) describe esta especie con una diferenciación morfológica del estómago, respecto a las demás especies de *Thomasomys*, lo que podría estar relacionado también con una diferenciación en su dieta.

Por último, *Thomasomys oreas* presenta principalmente mayores frecuencias de restos de vegetales de Dicotyledoneae (73.44%) y de larvas de artrópodos (42.19%) . Además, dentro de su consumo vegetal, es una de las especies de roedores, junto a *T. kalinowskii* con la mayor variedad de frutos (11 morfoespecies), con las mayores frecuencias en *Gaultheria* sp. 1 (29.69%) y *Miconia* sp. 1 (26.56%). Si bien, no se tiene reportes previos de la dieta de esta especie, la composición de su dieta es muy similar a su especies hermanas del género *Thomasomys*.

Se resalta entonces la importancia de los frutos, principalmente *Gaultheria* sp. 1, presente en la dieta de todos los roedores en bosques montanos, lo cual concuerda con Suarez (1994) que asevera que en estos hábitats, los roedores tienden a consumir material vegetal debido a su fácil obtención en comparación con una dieta compuesta por proteínas, brindada por el consumo de insectos.

6.1.2. Hábitos Alimenticios

La composición de la dieta descrita como porcentajes es más precisa que la frecuencia de ocurrencia (Hansson, 1970; Solari, 1997; Suarez y Bonaventura, 2001), ya que muestra que categoría es la más frecuente en la dieta y permite definir el tipo de dieta (nicho trófico) en una comunidad. Así, en este estudio se definieron 3 hábitos alimenticios: insectívora, herbívora y omnívora-frugívora.

La dieta tipo insectívora la presentaron el *Akodon torques*, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus* y *Oligoryzomys andinus*.

Akodon torques presenta una dieta insectívora según Solari (1997) y de igual forma es descrita en este estudio, con altos y similares porcentajes de consumo de artrópodos-larvas (45.01%) y artrópodos-adultos (42.92%); mientras que su consumo de restos vegetales es el más bajo de todas las especies (5.55%), siendo principalmente frutos de dicotiledóneas (3.67%). Además, es la especie más abundante de la comunidad y prefiere el consumo de insectos ya que en la comunidad que habitan existen otras especies con dietas más variables o con preferencias por el recurso vegetal. Esta abundancia asociada a su versatilidad en la preferencia de hábitats como la mayoría de akodontinos (Reig, 1986) le atribuye un nicho alimentario, que en este caso es el de insectívoro.

Otra especie con hábitos insectívoros es *Calomys sorellus*, con un porcentaje ligeramente mayor en larvas (39.16%) que en insectos-adultos (32.38%). Si bien, esta especie fue descrita en hábitats de puna con dieta principalmente insectívoros (Dorst 1972; Pizzimenti y De Salle 1980), su consumo vegetal que obtiene un 22.81%, compuesto principalmente por frutos de Dicotyledoneae, concuerda con el concepto de flexibilidad trófica descrito por Gianonni *et al.* (2005), que menciona que los roedores sigmodontinos suelen complementar su dieta con el consumo de plantas y semillas; y principalmente esto ocurre en bosques montanos debido a la disponibilidad de una variedad de material vegetal (Suarez, 1994).

La dieta de *Microryzomys minutus*, al igual que las especies anteriores, es del tipo insectívoro, observándose una mayor preferencia por artrópodos-larvas (59.73%) que por artrópodos-adultos (14.56%). Por su parte, su consumo vegetal es de 19.86%, siendo principalmente restos de plantas y frutos de dicotiledóneas. Estos resultados son contrastantes con los reportados por Noblecilla y Pacheco (2012), ya que ellos mencionan un mayor consumo de material vegetal (45.36%), respecto al de insectos

(38.88%) el cual está dado principalmente por insectos-adultos. Como nuestros resultados obtienen más de un 70%, sumado los artrópodos larvas y adultos, lo definimos como insectívoro con una flexibilidad trófica para complementar su dieta con frutos, disponibles en los hábitats de los bosques montanos (Suarez, 1994).

Oligoryzomys andinus sigue la misma tendencia que *C. sorellus* y *M. minutus*, teniendo hábitos insectívoros, con un porcentaje de 72.54% (44.86% de artrópodos-larvas y 27.88% de artrópodos-adultos), mientras que los restos vegetales tuvieron un 22.69%, representado principalmente por frutos de dicotiledóneas. Si bien, este es el primer reporte sobre su dieta, descripciones de otras especies dentro del género le atribuyen un consumo principal de semillas, con alrededor del 70% (Ellis *et al.*, 1994) y otros estudios lo describen con un tipo de dieta frugívora-granívora (Meserve, 1981; Polop *et al.*, 2013). Sin embargo, otras especies presentan tendencias insectívoras, con un consumo significativo de material vegetal que incluye frutos (Solari, 1997; Solari 2007), lo cual se asemeja a nuestros resultados.

La dieta herbívora fue descrita para *Thomasomys aureus*, por presentar en más del 90% de su consumo, restos vegetales repartidos entre frutos y restos de plantas de dicotiledóneas (68.92% y 14.74%, respectivamente) y solo restos de plantas de monocotiledóneas (7.25%). Reportes previos del género mencionan que *Thomasomys* presenta dieta herbívora (Lopez-Arevalo *et al.*, 1993; Noblecilla y Pacheco, 2012). Además, su dieta herbívora se correlaciona con la presencia de molares con moderada hipsodoncia (Voss, 2003; Pacheco, 2003) y también por la diferenciación del epitelio glandular gástrico que presenta esta especie (Carleton, 1973), lo que sugiere un estado transicional entre un estómago de tipo hemiglandular, que presentan casi todos los tomasominos a excepción de *T. aureus* y otras dos especies (Pacheco, 2003), y de tipo discoglandular, que permite especializaciones a una dieta herbívora.

Por último, la dieta de tipo omnívora-frugívora la presentaron *Thomasomys kalinowskii* y *T. oreas*. En ambos casos, el mayor consumo está dado por

restos vegetales, variando por especie entre 55.33% y 60.03% respectivamente, pero también presentan un consumo de artrópodos, variando entre 38.64% y 33.40%, respectivamente. Sumado a esto, su consumo vegetal es mayormente frutos, con un 49.64% para *T. kalinowskii* (monocotiledóneas y dicotiledóneas) y con un 53.63% para *T. oreas* (solo dicotiledóneas). Por estas razones, describimos ambas dietas como omnívora-frugívoras, contrastando para el caso de *T. kalinowskii*, con lo reportado por Noblecilla y Pacheco (2012) que la describen con dieta herbívora, con menor consumo de insectos. No obstante, nuestros resultados en cuanto al consumo vegetal en *T. kalinowskii* (55.33%) no son tan diferentes a los reportados por de Noblecilla y Pacheco (2012) (67.74%); solo a nivel de consumo de insectos es mucho mayor la diferencia, y esto debido a que este estudio reporta un 38.64% de artrópodos (insectos), mientras que ellos reportaron un valor más bajo de 21.53%. Esta diferencia, también se podría deber a la variación de unidades muestrales, que fue mayor (n= 48) en los análisis de Noblecilla y Pacheco (2012), respecto al presente estudio (n=23). Por otro lado, para *Thomasomys oreas*, este primer reporte de su dieta lo describe también con como omnívoro-frugívoro, al presentar insectos y restos vegetales, donde al igual *T. kalinowskii*, su mayor consumo fue de frutos de Dicotiledoneae.

6.2. Variaciones Intraespecíficas

En los análisis para determinar variaciones intraespecíficas, respecto a solo sexo, época, edad y condición reproductiva; *Microryzomys minutus* mostró que los individuos adultos (CV= 0.24) tienen mayores preferencias hacia el consumo de larvas que los subadultos. Esta variable no fue reportada en los estudios previos de Noblecilla y Pacheco (2012), por lo que debe tomar en cuenta en estudios posteriores para confirmar o contrastar estos resultados.

Por otro lado, la prueba de U Mann Whitney, encontró diferencias significativas solo en las especies *Akodon torques* y *Thomasomys oreas*. En *Akodon torques* se tuvieron diferencias en el consumo de artrópodos respecto a la época, observándose un

mayor consumo de artrópodos-larvas y consecuente menor consumo de artrópodos-adultos, durante la época húmeda en contraste con la época seca. Solari (1997) no encuentra diferencias estacionales en esta especie; sin embargo en otros akodontinos si describen la presencia de variaciones en su consumo respecto a la estación (Pizzimenti y De Salle, 1980; Glanz, 1984; Meserve *et al.*, 1988). Este hecho parece estar relacionado con el presupuesto energético que utilizan los roedores para obtener su alimento (Solari, 1997), y a su vez que durante la época húmeda, es probable encontrar más estadíos larvales de insectos respecto a los estadíos adultos.

Por su parte, *Thomasomys oreas* presentó diferencias significativas respecto a la condición reproductiva, al observarse un mayor consumo de frutos de dicotiledóneas por parte de los reproductivos, en contraste con los no-reproductivos. Al parecer, este estudio sería el primero en reportar una diferenciación en la dieta respecto a la condición reproductiva. Este patrón, al igual que la variación estacional, puede relacionarse con el presupuesto energético en la obtención del alimento (Solari, 1997), pero también a disponibilidad de alimento en bosques montanos (Suarez, 1994), a la selectividad del recurso más palatable por parte de los roedores que lo obtienen de azúcares contenidos en los frutos (Buckle, 1994; Whisson, 1996) y además que esta estrategia hacia el consumo de restos vegetales, contribuye con los principales componentes proteícos y minerales (fósforo y calcio), necesarios para la reproducción de los roedores (Randolph *et al.*, 1991; Randolph *et al.*, 1995).

6.3. Variaciones interespecíficas

Respecto a las variaciones interespecíficas, el CV y el análisis ANOVA para *Thomasomys aureus* le atribuyen la mayor preferencia en restos de plantas (dico-plantas) y frutos de dicotiledóneas (dico-frutos), respecto a las demás especies, y a su vez, respecto a las otras dos especies de *Thomasomys*. A su vez, *T. kalinowskii* y *T. oreas* también presentaron diferencias en su consumo de frutos, respecto a las especies restantes. Esto concuerda con los reportes previos, para *T. kalinowskii* que

mencionan un mayor contenido de semillas de dicotiledóneas en su dieta herbívora (Noblecilla y Pacheco, 2012).

Por otro lado, entre las especies insectívoras, el consumo de artrópodos (en su mayoría insectos) presentó diferencias de acuerdo al mayor consumo de larvas por parte de *Akodon torques*, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus* y *Oligoryzomys andinus*, en contraste con las tres especies de *Thomasomys*. Además, para el caso de *M. minutus*, nuestros resultados son contrastantes con los obtenidos por Noblecilla y Pacheco (2012) ya que ellos mencionan consumos parecidos de restos vegetales (45.36%) y artrópodos (38.88%), mientras que en este estudio es mayor el consumo de artrópodos (74.29%) que de restos vegetales (19.86%). Por su parte, *A. torques* fue descrito por Solari (1997) con mayor consumo de insectos-adultos respecto a las larvas, mientras que este estudio describe un patrón contrario. Esto podría deberse al menor número de muestras que se evaluaron en ambos estudios previos; no obstante, nuestros resultados si guardan relación con el hecho que akodontinos y orizominos presentan principalmente dietas insectívoras (Dorst, 1972; Pizzimenti y De Salle, 1980).

6.4 Patrones Especialistas, Generalistas y de Sobreposición de Nicho Trófico

El índice de Amplitud de Nicho de Levins se calculó para observar diferencias en el uso de los recursos alimenticios por parte de todas las especies. Así, se encontró que *Thomasomys aureus* fue el más “especialista”, con una preferencia hacia el consumo de frutos en su dieta herbívora. Por otro lado, *T. kalinowskii* fue calificado como “generalista”, porque si bien su dieta tuvo un mayor consumo de frutos, no discrimina en el uso de los demás recursos de artrópodos (larvas y adultos). Este resultado para *T. kalinowskii* es congruente con lo encontrado por Noblecilla y Pacheco (2012), que mencionan también esta condición para la especie.

La presencia o ausencia de sobreposición de nicho trófico fue determinada mediante el índice simétrico de Pianka (ISP) y el índice modificado de Morisita (IMM).

Los índices más altos entre especies indican similitud en sus nichos tróficos (dieta) y posible competencia (Noblecilla y Pacheco, 2012); mientras que los índices bajos indican nichos tróficos diferentes y una repartición de los recursos en la dieta de las diferentes especies de una comunidad. Así, entre los insectívoros, todos ellos compiten por el consumo de artrópodos (larvas y adultos), observándose un mayor grado entre *Calomys sorellus* y *Oligoryzomys andinus* (ISP= 0.99; IMM= 0.99), debido también a su consumo parecido en frutos de dicotiledóneas; mientras que, *Akodon torques* y *Microryzomys minutus* presentaron valores más bajos (ISP= 0.86; IMM= 0.86), debido al hecho que el segundo consumió mayor proporción de artrópodos-larvas.

En general, se observa cierto grado de competencia por el recurso alimenticio de artrópodos (mayormente insectos), variando entre especies, por su preferencia por los estadios de larvas, respecto a los estadios adultos. Por esta razón, se puede explicar que adicionen el consumo de frutos para complementar la dieta, lo cual refuerza la idea de flexibilidad trófica entre sigmodontinos (Gianonni *et al.*, 2005).

El otro grupo conformado por las especies del género *Thomasomys* presentan otro panorama. Los índices de Pianka y Morisita son más altos se dan entre *T. kalinowskii* y *T. oreas* (ISP= 0.97; IMM= 0.96), siendo menor en *T. aureus* al compararlo con ambas especies. Si bien, la competencia se daría por el recurso frutos de dicotiledóneas por parte de las tres especies, es mayor la competencia entre *T. kalinowskii* y *T. oreas*, porque es el principal componente en su dieta vegetal; mientras que *T. aureus* además de consumir este componente, presenta los restos vegetales de Monocotiledoneae y Dicotiledoneae en su dieta. En este caso, la existencia de flexibilidad trófica se estaría dando solo entre *T. kalinowskii* y *T. oreas*, hacia el consumo de artrópodos (larvas y adultos); mientras que la dieta herbívora en *T. aureus* estaría más relacionada con su condición primitiva intermedia de un estómago para dietas herbívoras e insectívoras (Carleton, 1973; Voss, 2003; Pacheco, 2003)

6.5. Potencial dispersor de semillas

El hecho de que los roedores sigmodontinos presenten semillas en su dieta, analizada de las heces, sugiere la presencia de potenciales dispersores de semillas en los ecosistemas. Para dar algunos alcances de este uso ecosistémico se calculó el índice de importancia del dispersor (IDD), la frecuencia de ocurrencia de semillas y el promedio de semillas dispersadas por cada especie. El IDD ha sido empleado para determinar potenciales dispersores entre las aves (Galindo-Gonzales *et al.*, 2009) y murciélagos (Loayza *et al.*, 2006; Novoa *et al.*, 2011), cuyas dietas son principalmente frugívoras. De esta manera, como nuestros resultados presentan el consumo de frutos y semillas en todas las especies, se empleó por primera vez este índice para determinar posibles dispersores en los bosques montanos. Así, se encontró el IDD más alto para *Thomasomys oreas*, lo cual concuerda con su principal consumo de frutos. Sin embargo, esto se explica porque el IDD está relacionado directamente con la abundancia y la presencia de semillas en las especies (Loayza *et al.*, 2006), por lo cual las otras dos especies de *Thomasomys* obtienen valores bajos.

Debido a que el IDD relaciona la potencialidad de dispersión de una especie de acuerdo a su abundancia en un ecosistema, fue necesario calcular la frecuencia de ocurrencia y promedio de semillas dispersadas por especie de roedor para determinar si en realidad son dispersores, de acuerdo a los mayores valores de semillas y a la vez la variedad de especies vegetales en la dieta. Para esto, se contabilizaron todas las morfoespecies de semillas encontradas en las heces que no hayan sufrido algún daño y se obtuvo el número de semillas por morfoespecie vegetal y por especie de roedor, y un promedio de semillas en la misma unidad de volumen de la evaluación de dieta (1.5 ml de heces).

Así, los mayores números de semillas dispersadas las obtuvieron las tres especies del género *Thomasomys*, seguidos por *Akodon torques* y *Calomys sorellus*, mientras que *Oligoryzomys andinus* y *Microryzomys minutus* tuvieron los valores más

bajos. Sobre el promedio de semillas dispersadas, los mayores valores los obtuvieron las morfoespecies vegetales de *Miconia* sp. 1, seguidos de Brassicaceae sp.1 y *Gaultheria* sp.1, por parte de las tres especies de *Thomasomys*. Además, la especie *Calomys sorellus* presentó valores similares de esta última morfoespecie vegetal, en comparación con *T. kalnowskii* y *T. oreas*.

De esta manera, los roedores considerados como potenciales dispersores de semillas son las tres especies del género *Thomasomys*, al dispersar hasta 17 morfoespecies de semillas con los valores más altos y *Calomys sorellus* al dispersar dos morfoespecies con valores similares a *Thomasomys*.

7. CONCLUSIONES

El presente estudio concluye que los roedores de los bosques montanos del valle del río Holpas presentan diferencias significativas en el consumo proporcional de las categorías alimenticias, lo cual define tres **hábitos alimenticios: insectívoros, herbívoros y omnívoro-frugívoros**, siendo las variables artrópodos-larvas y dicofrutos, las de mayor importancia para esta diferenciación.

Akodon torques, *Calomys sorellus*, *Microryzomys minutus* y *Oligoryzomys andinus*, son las especies con hábitos alimenticios del tipo **insectívoro**, con una marcada preferencia de este hábito por parte de *Akodon torques*, separándolo de las demás especies.

Thomasomys aureus es la única especie con hábitos **herbívoros**, separándolo del grupo de insectívoros y de las especies de su propio género del presente estudio.

Thomasomys kalinowskii y *Thomasomys oreas* presentan el hábito alimenticio del tipo **omnívoro-frugívoro**, al tener consumos variables de restos vegetales e insectos, con tendencia a la frugivoría, por presentar ambos en su dieta, frutos en una proporción alrededor del 50%.

Las **diferencias intraespecíficas** se presentaron en *Akodon torques* de acuerdo a la estacionalidad, con un mayor consumo de artrópodos-larva en época húmeda respecto a la época seca; en *Microryzomys minutus*, de acuerdo a la edad, con una mayor preferencia de artrópodos-larva, por parte de individuos adultos en contraste con subadultos; y en *Thomasomys oreas*, de acuerdo a la condición reproductiva, con un mayor consumo de frutos, por individuos reproductivos respecto a los no-reproductivos.

Las **diferencias interespecíficas** confirman el hecho que *Thomasomys aureus* presenta una marcada diferencia en su consumo de restos de plantas y frutos, incluida en su dieta herbívora, respecto a las demás especies.

Thomasomys aureus fue el más “**especialista**”, con una preferencia hacia el consumo de frutos en su dieta herbívora; mientras que *Thomasomys kalinowskii* fue calificado como “**generalista**”, al presentar frutos y artrópodos en su dieta.

La presencia de tres hábitos alimenticios y el hecho que todas las especies complementen su dieta con el consumo de frutos permite que no exista un marcado **sobreposicionamiento de nicho trófico**, y genera la coexistencia de los roedores en los bosques montanos de esta comunidad.

Del mismo modo, la presencia de semillas en todas las especies analizadas sugiere un **potencial dispersor**, que se da principalmente por las tres especies de *Thomasomys* y *Calomys sorellus*, asociado a su consumo de frutos y al mayor promedio de semillas dispersadas mediante las heces.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTHLOTT, W., W. LAUER & A. PLACKE. Global distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phytodiversity. *Erdkunde*. 1996, 50: 317-327.

BIRÓ, Zs., J. LANSZKI, L. SZEMETHY, M. HELTAI, & E. RANDI. Feeding habits of feral domestic cats (*Felis catus*), wild cats (*Felis sylvestris*) and their hybrids: trophic niche overlap among cat groups in Hungary." *Journal of Zoology*. 2005, 266: 187-196.

BUCKLE, A. P. Rodent control methods: chemical. En: rodent pest and their control (AP Buckle y RH Smith, eds.). CAB International, UK. 1994, p.127-160.

BUSSMANN, Rainer W. Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. *Revista Peruana de Biología*. 2005, 12(2): 203 - 216

BRACK-EGG, E. Las Ecorregiones del Perú. *Boletín de Lima*. 1986, 44: 57-70.

BRANDÁN, Z. J. Contribución al conocimiento de la dieta de *Akodon simulator simulator* (Thomas, 1916) (Rodentia: Cricetidae). *Acta Zoológica Lilloana*. 1995, 43(1): 73-79.

CÁCERES P. Caracterización dendrológica de las especies de los géneros *Ficus* y *Cecropia* (Moraceae) en el valle de Chanchamayo (Junín-Perú). Tesis para optar al título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria la Molina-UNALM. Lima, 2004

CARLETON, M. D. A survey of gross stomach morphology in New World Cricetinae (Rodentia, Muroidea), with comments on functional interpretations. *Miscellaneous Publications of Museum of Zoology, University of Michigan*. 1973, 146: 1.43

CARVALHO, F. M. V., F. A. S. FERNANDEZ y J. L. NESSIMIAN. Food habits of sympatric opossums coexisting in small Atlantic Forest fragments in Brazil. *Mammalian Biology*. 2005, vol. 70, p. 366-375

CORBETT, L. K. Assessing the diet of dingoes from feces: a comparison of 3 methods. *Journal of Wildlife Management*. 1989, 53: 343–346.

CORNEJO, F. y JANOVEC, J. *Seeds of Amazonian Plants*. Princeton University Press, New Jersey, NJ. 2008.

CORTÉS, A., E. MIRANDA & J. E. JIMÉNEZ. Seasonal food habits of the endangered long-tailed chinchilla (*Chinchilla lanigera*): the effect of precipitation. *Mammalian Biology*. 2002a, 67: 167-175.

CORTÉS, A., J. R. RAU, E. MIRANDA & J.E. JIMÉNEZ. Hábitos alimenticios de *Lagidium viscacia* y *Abrocoma cinerea*: roedores sintópicos en ambientes altoandinos del norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 2002b, 75: 583-593.

D'ELÍA, G., F. J. ULYSES, P. T. PARDIÑAS & James L. PATTON. Definition and diagnosis of a new tribe of Sigmodontine Rodents (Cricetidae: Sigmodontinae), and a revised Classification of the subfamily. *Gayana*. 2007, 71(2): 187-194

DORST, J. Morphologie de l'estomac et regime alimentaire de quelques rongeurs des hautes Andes du Perou. *Mammalia*. 1972, 36(4): 647-656.

ELLIS, B. A., J. MILLS, E. KENNEDY, J. MAIZTEGUI & J. CHILDS. The relationship among diet, alimentary tract morphology, and life history for five species of rodents from the central Argentine pampa. *Acta Theriologica*. 1994, 39(4): 345-355.

GALINDO-GONZÁLES, J., J. GUEVARA & V. SOSA. Bat and bird generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology*. 2000, 14(6):1693-1703

GENTRY, A. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru). Conservation International. Washington D.C. 1993.

GIANNONI, S.M., C. BORCHI, M. DACAR & C.M. CAMPOS. Main food categories in diets of sigmodontine rodents in the monte (Argentina). *Mastozoología Neotropical*. 2005, 12(2): 181-187.

GLANZ, W. E. Ecological relationships of two species of *Akodon* in central Chile. *Journal of Mammalogy*. 1984, 65(3): 433-411.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO. Desarrollo de capacidades en zonificación ecológica económica y ordenamiento territorial en la region Ayacucho. Informe Temático Zonas de Vida. 2012. Disponible en: <http://www.regionayacucho.gob.pe/grrngma/paginas/sigweb/mapastematicos/pdf/zee/Estudios%20Tematicos/ZONAS%20DE%20VIDA.pdf>

GUABLOCHE, A., M. ARANA & O.E. RAMIREZ. Diet and gross gastric morphology of *Oryzomys xantheolus* (Sigmodontinae, Rodentia) in a Peruvian Loma. *Mammalia*. 2002, 66(3):405-411.

HAMMOND, P. S. & P. ROTHERY. Application of computer sampling in the estimation of seal diet. *Journal of Applied Statistics*. 1996, 23: 525–533.

HANSSON, L. Methods of morphological diet micro-analysis in rodents. *Oikos*. 1970, 21: 255-266.

HORN, H.S. Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. *American Naturalist*. 1966, 100: 419-424.

IBISCH, P.L. Neotropische Epiphytendiversitaet – das Beispiel Bolivien. *Archiv naturwissenschaftlicher Dissertationen* 1. 1996.

JANOS, D. P., C. T. SAHLEY & L. H. EMMONS. Rodent dispersal of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in Amazonian Perú. *Ecology*. 1995, 76(6): 1852-1858.

KREBS, C. J. *Ecological Methodology*. Harper & Row, New York. 1989, 654 pp.

LEVINS, R. *Evolution in Changing Environments: Some Theoretical Explorations*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA. 1968, 120pp.

LOAYZA, A., R. RÍOS & D. LARREA-ALCÁZAR. Disponibilidad de recurso y dieta de murciélagos frugívoros en la estación biológica Tunquini, Bolivia. *Ecología en Bolivia*. 2006, 41(1):7-23

LÓPEZ-CORTÉS, F., A. CORTÉS, E. MIRANDA & J. RAU. Dietas de *Abrothrix andinus*, *Phyllotis xanthopygus* (Rodentia) y *Lepus europaeus* (Lagomorpha) en un ambiente altoandino de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 2007, 80: 3-12.

LOPEZ-AREVALO, H., O. MONTENEGRO-DÍAZ y A. CADENA. Ecología de los pequeños mamíferos de la Reserva Biológica Carpanta, en la Cordillera Oriental Colombiana. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 1993, 28(4): 193-210.

MANSON, R., R. OSTFELD & C. CANHAM. Long-term effects of rodent herbivores on tree invasion dynamics along forest-field edges. *Ecology*. 2001, 82 (12): 3320-3329.

MCKENNA, M.C. & S.K. BELL. *Classification of Mammals above the Species level*. Columbia University Press, New York. 1998, 631 pp.

MESERVE, P. L. Trophic relationship among small mammals in a Chilean semiarid thorn scrub community. *Journal of Mammalogy*. 1981, 62: 304-314.

MILES, M. A., A.A. SOUZA & M.M. POVO. Mammals tracking and nest location in Brazilian forest with an improved spool-and-line device. *Journal of Zoology*. 1981, 195: 331-347.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Vast (Vascular Tropicos) Database. 2007. [ref. de 21 de junio de 2014]. Disponible en web: <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>.

MURUA, R. & L.A. GONZALEZ. Microhabitat selection in two Chilean Cricetid rodents. *Oecologia*. 1982, 54: 12-15.

MUSSER, G. G. & M.D. CARLETON. Superfamily Muroidea. In: D.E. Wilson y D.A.M. Reeder, eds. *Mammal species of the World: A taxonomic and geographic reference*. 3rd edn. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2005, p. 894–1531.

MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMAIER, G.A.B. Da FONSECA & J. KENT. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 2000, 403/25: 853-858.

NOBLECILLA, M. C. Dieta y morfología del estómago en roedores de los bosques montanos del departamento de Huánuco, Perú. Tesis, Título Profesional de Biólogo. UNMSM, EAP Ciencias Biológicas. Lima, 2008

NOBLECILLA, M. y PACHECO, V. Dieta de roedores sigmodontinos (Cricetidae) en los bosques montanos tropicales de Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Biología*. 2012, 19(3): 317-322.

NOVOA S., CADENILLAS, R. y PACHECO, V. 2011. Dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en bosques del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú. *Mastozoología Neotropical*, Mendoza. 2011, 18(1):81-93.

O'CONNELL, M.A. Population variability of Neotropical rodents: influence of body size, habitat, and food habits. *Revista Chilena de Historia Natural*. 1986, 59: 169-178.

PACHECO, V. Mamíferos del Perú. En: *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales* (G. Ceballos y J.A. Simonetti, Eds.), CONABIO-UNAM, México D.F., México. 2002, p. 503-549.

PACHECO V. 2003. Phylogenetic analyses of the Thomasomyini (Muroidea: Sigmodontinae) based on morphological data. Ph D. dissertation. The City University New York, New York, USA. 2003

PACHECO, V., R. CADENILLAS, E. SALAS, C. TELLO & H. ZEBALLOS. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Fac. de CC. Biológicas, UNMSM. Revista Peruana de Biología. 2009, 16(1): 005- 032

PARDIÑAS, U., D'ELÍA, G., & ORTIZ, P. Sigmodontinos fósiles (rodentia, muroidea, sigmodontinae) de América del Sur: estado actual de su conocimiento y prospectiva. Mastozoología Neotropical. 2002, 9(2):209-252

PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. Annual Review of Ecology and Systematics. 1973, 4: 53-74.

PIZZIMENTI, J. & R. De SALLE. Dietary and morphometric variation in some Peruvian rodent communities: the affect of feeding strategy on evolution. Biological Journal of Linnean Society. 1980, 13: 263-285.

POLOP F., PELLIZA SBRILLER, A., SEPULVEDA L., PROVENSAL M. C. y POLOP J. Hábitos alimentarios de roedores sigmodontinos en hábitats de matorral modificados del sur-oeste de Argentina. Libro de Resúmenes. XXVI Jornada argentinas de Mastozoología. Mar del Plata, Argentina. 2013

PONTE, M. Inventario y análisis florístico de la estructura del bosque. En: La Zona Reservada de Tumbes, Biodiversidad y Diagnóstico Socioeconómico. (W Wust, ed.). The John D. and Catherine C. MacArthur Foundation/Fondo Nacional por Las Áreas Protegidas por El Estado (PROFONANPE), Lima, Perú. 1998, p. 43–65.

RANDOLPH J. C., G. N. CAMERON y J. A. WRAZEN. Dietary choice of a generalist grassland herbivore, Sigmodon hispidus. Journal of Mammalogy. 1991, 72: 300-313.

RANDOLPH J. C., G. N. CAMERON y P. A. MCCLURE. Nutritional requirements for reproduction in the hispid cotton rat, *Sigmodon hispidus*. *Journal of Mammalogy*. 1995, 76:1113-1126.

RAU, J.R. Métodos de análisis de ecología trófica. En: Muñoz-Pedreros A & JL Yáñez (eds) Ediciones Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, Valdivia, Chile. Mamíferos de Chile. 2000: 395-404.

REIG, O.A. A new fossil genus of South American cricetid rodents allied to *Wiedomys*, with an assessment of the Sigmodontinae. *Journal of Zoology (London)*. 1980, 192: 257-281.

RÍOS M., P. GIRALDO & D. CORREA. Guía de frutos y semillas de la cuenca media del río Otún. Fundación EcoAndina, WCS-Colombia. 2004.

SALAS, E., BARRIGA, C., RENGIFO, E., CERVANTES, O. y PACHECO, V. Implementación del Protocolo de Monitoreo y Evaluación de la Comunidad de Roedores, con énfasis en el género *Thomasomys* en el área de influencia del ducto de gas de Perú LNG. Informe técnico para Biodiversity Monitoring and Assessment Plan (BMAP-SI). 2011.

SALAS, E., BARRIGA, C, RENGIFO, E. y PACHECO, V. Assessment of the impact of the PERU LNG pipeline on Sigmodontine rodent populations in a montane forest of Ayacucho, Peru. In: Monitoring Biodiversity, lessons from a Trans-Andean Megaproject. 2013, p. 101- 109.

SALAZAR-BRAVO, J.J., U.F. PARDIÑAS y G. D'ELIA. A phylogenetic appraisal of sigmodontinae (Rodentia, Cricetidae) with emphasis on phyllotine genera: systematics and biogeography. *Zoologica Scripta*. 2013, 42(3): 250-261.

SALE, P. F. Overlap in resource use, and interspecific competition. *Oecologia*. 1974, 17: 245-256.

SMITH, R. L. *Elements of Ecology*. Harper & Row, New York. 2da ed. 1986, p. 677.

SANTORI, R. T., D. ASTÚA de MORAES y R. CERQUEIRA. Diet composition of *Metachirus nudicaudatus* and *Didelphis aurita* (Marsupialia, Didelphoidea) in Southeastern Brazil. *Mammalia*. 1995, vol. 59, n° 4, p. 511-516.

SOLARI, S. Relaciones tróficas en una comunidad de roedores altoandinos en el Parque Nacional Manu. Tesis para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Zoología. UNMSM. EAP Ciencias Biológicas, Lima, 1997.

SOLARI, S. Trophic relationships within a Highland rodent assemblage from Manu National Park, Cusco, Peru. In D. A. Kelt, E. P. Lessa, J. Salazar-Bravo, and J. L. Patton, eds. *The Quintessential Naturalist: Honoring the Life and Legacy of Oliver P. Pearson*. University of California Publications in Zoology. 2007, 134: 225-240.

SPSS. IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.

StatSoft. Cluster Analysis. En: *Electronic Textbook Statsoft*. [Internet]. [citado en octubre de 2013]. Copyright StatSoft, Inc. Disponible en: <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html?stcluan.html&1>.

SUAREZ, O. V. Diet and habitat selection of *Oxymycterus rutilans* (Rodentia, Cricetidae). Mammalia. 1994, 58(2): 225-234.

SUÁREZ, O.V. y S.M. BONAVENTURA. Habitat use and diet in sympatric species of rodents of the low Parana delta, Argentina. Mammalia. 2001, 65: 167-176.

SUMMERLIN, T. C. & J. L. WOLF. Social influences on trap response of the cotton rat, *Sigmodon hispidus*. Ecology. 1973, 54:1156-1159.

THOMAS, O. Notes on South American rodents. II. On the allocation of certain species hitherto referred respectively to *Oryzomys*, *Thomasomys* and *Rhipidomys*. Annals and Magazine of Natural History. 1906, 7(18):442-443.

TRITES, A. W. & R. JOY. Dietary analysis from fecal samples: How many scats are enough? Journal of Mammalogy. 2005, 86(4):704–712

TRIPLEHORN, C.A. y N.F JOHNSON. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Thomson Brooks/Cole, USA. 2005, 864 pp., Seventh Edition, ISBN 003-096835-6.

VORONTSOV, N. N. Variation in the transformation rates of organs of the digestive systems in rodents and the principle of functional compensation. Evolutionary Morphology. 1961: 49-52 (translated from Doklady Akad). Nauk SSRR 136(6): 1494-1497.

VOSS, R. A new species of *Thomasomys* (Rodentia: Muridae) from Eastern Ecuador, with remarks on mammalian diversity and biogeography in the Cordillera Oriental. *American Museum Novitates*. 2003, 3421: 1-47.

WHISSON, D. The effect of two agricultural techniques on populations of the cane field rat (*Rattus sordidus*) in sugarcane crops of North Queensland. *Wildlife Research*, 1996, 23: 589-604.

YOUNG, K. R. & N. VALENCIA. Introducción. Los Bosques Montanos del Perú. En: *Biogeografía, Ecología y Conservación del Bosque Montano en el Perú* (Young, K.R. y Valencia, eds.). *Memorias del Museo de Historia Natural, UNMSM*. 1992, 21: 1-227. p. 5-9.

9. ANEXOS



Figura 9. Especies de roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. (A) *Akodon torques*. (B) *Calomys sorellus*. (C) *Oligoryzomys andinus*. (D) *Microryzomys minutus*. (E) *Thomasomys aureus*. (F) *Thomasomys kalinowskii*. (G) *Thomasomys oreas*.



Figura 10. Morfoespecies de semillas encontradas en la dieta de siete roedores sigmodontinos en los bosques montanos del valle del río Holpas, Ayacucho-Perú. (A) *Miconia* sp. 1, (B) *Miconia* sp. 2, (C) *Myrteola* sp., (D) *Gaultheria* sp. 1, (E) *Gaultheria* sp. 2, (F) *Demosthenesia* sp., (G) Brassicaceae sp. 1, (H) Brassicaceae sp. 2, (I) Morfotipo sp. 1, (J) Morfotipo sp. 2, (K) Morfotipo sp. 3, (L) Solanaceae sp. 1, (M) Solanaceae sp. 2, (N) Solanaceae sp. 3, (O) Solanaceae sp. 4, (P) *Greigia* sp., (Q) *Guatteria* sp. La escala es de 1 mm.

Tabla 21. Número total de Individuos de siete especies de roedores sigmodontinos empleados en el análisis de dieta.

ESPECIE	PARCELA	CÓDIGO	FECHA DE COLECTA	SEXO	ÉPOCA	EDAD	CONDICIÓN REPRODUCTIVA
<i>Akodon torques</i>	II	109	28-nov-09	h	Húmeda	juv	no per
<i>Akodon torques</i>	II	106	30-nov-09	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	II	119	30-nov-09	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	III	121	01-dic-09	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	III	120	01-dic-09	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	I	132	02-dic-09	m	Húmeda	subad	esc
<i>Akodon torques</i>	I	134	02-dic-09	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	IV	122	22-ene-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	IV	122	24-ene-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	II	212	25-ene-10	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	II	228	29-ene-10	h	Húmeda	subad	per
<i>Akodon torques</i>	V	V_A05	29-ene-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	II	II_A02	19-mar-10	h	Húmeda	subad	per
<i>Akodon torques</i>	II	281	19-mar-10	h	Húmeda	subad	per
<i>Akodon torques</i>	II	II_A01	19-mar-10	m	Húmeda	subad	esc
<i>Akodon torques</i>	IV	IV_A02	19-mar-10	m	Húmeda	subad	esc
<i>Akodon torques</i>	IV	131	19-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	V	V_A12	19-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	V	V_A07	19-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	V	V_A06	19-mar-10	h	Húmeda	ad	per
<i>Akodon torques</i>	V	V_A05	19-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	IV	131	19-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	II	II_A04	20-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	II	II_A03	20-mar-10	h	Seca	subad	esc
<i>Akodon torques</i>	II	II_A05	21-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	II	283	23-mar-10	m	Húmeda	subad	esc
<i>Akodon torques</i>	III	III_A02	25-mar-10	h	Húmeda	subad	per
<i>Akodon torques</i>	III	III_A01	25-mar-10	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	III	III_A03	25-mar-10	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	VI	VI_A03	25-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	VI	VI_A04	25-mar-10	h	Húmeda	ad	per
<i>Akodon torques</i>	VI	VI_A05	25-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	VII	284	25-mar-10	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	VIII	VIII_A04	25-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	VIII	147	25-mar-10	m	Húmeda	juv	abdo
<i>Akodon torques</i>	VIII	VIII_A05	25-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	III	III_A07	26-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	III	III_A05	26-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	III	III_A04	26-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	VIII	VIII_A02	26-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	III	III_A09	27-mar-10	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	III	III_A08	28-mar-10	h	Húmeda	subad	per
<i>Akodon torques</i>	VI	VI_A09	28-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	VI	VI_A09	29-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	VI	294	29-mar-10	m	Húmeda	subad	abdo
<i>Akodon torques</i>	VII	293	29-mar-10	h	Húmeda	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	VI	VI_A09	31-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	II	326	24-ago-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Akodon torques</i>	I	299	25-ago-10	m	Seca	ad	esc
<i>Akodon torques</i>	II	307	25-ago-10	h	Seca	ad	no per
<i>Akodon torques</i>	V	271	25-ago-10	h	Seca	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	I	I_A04	26-ago-10	h	Seca	subad	no per
<i>Akodon torques</i>	IV	IV_A09	26-ago-10	m	Seca	subad	esc

Akodon torques	IV	IV_A05	26-ago-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	IV	IV_A09	26-ago-10	m	Seca	subad	esc
Akodon torques	II	330	27-ago-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	IV	IV_A11	27-ago-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	IV	IV_A05	27-ago-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	V	V_A18	27-ago-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	IV	IV_A12	28-ago-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	IV	ESP 866	28-ago-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	III	III_A14	30-ago-10	h	Seca	subad	per
Akodon torques	III	III_A17	30-ago-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	III	III_A15	30-ago-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	VI	VI_A13	30-ago-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	VI	VI_A12	30-ago-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	VII	VII_A06	30-ago-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VII	293	30-ago-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	VIII	VIII_A09	30-ago-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	VIII	VIII_A10	31-ago-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	VIII	VIII_A10	01-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	III	III_A20	01-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	III	III_A23	01-sep-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	III	III_A22	01-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	III	III_A21	01-sep-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	VII	340	01-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VI	VI_A16	02-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VI	VI_A10	02-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	VII	VII_A19	02-sep-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	VIII	VIII_A09	02-sep-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	III	345	03-sep-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	VI	317	03-sep-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	I	I_A05	24-sep-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	I	I_A06	24-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	II	II_A07	24-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	II	II_A08	24-sep-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	II	II_A09	24-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	IV	IV_A13	24-sep-10	m	Seca	subad	esc
Akodon torques	IV	IV_A14	24-sep-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	IV	IV_A09	24-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	V	271	24-sep-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	V	V_A15	24-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	V	V_A19	24-sep-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	V	V_A21	24-sep-10	h	Seca	juv	no per
Akodon torques	V	V_A22	24-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	IV	IV_A14	25-sep-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	I	I_A08	25-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	I	I_A09	25-sep-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	I	I_A10	25-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	IV	IV_A13	25-sep-10	m	Seca	subad	esc
Akodon torques	IV	IV_A15	25-sep-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	IV	IV_A16	25-sep-10	h	Seca	subad	per
Akodon torques	V	V_A02	25-sep-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	V	V_A18	25-sep-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	I	I_A05	26-sep-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	IV	IV_A15	26-sep-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	IV	IV_A09	26-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	V	V_A23	26-sep-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	V	V_A24	26-sep-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	I	I_A10	27-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	I	I_A06	27-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	V	V_A25	27-sep-10	h	Seca	subad	no per

Akodon torques	V	V_A26	27-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	III	336	30-sep-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	III	III_A22	30-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	VI	VI_A12	30-sep-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	VI	VI_A17	30-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	VII	293	30-sep-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	VII	VII_A17	30-sep-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	VII	356	30-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	VII	354	30-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VIII	VIII_A12	30-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VIII	VIII_A09	30-sep-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	VIII	320	30-sep-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	III	ESP 885	01-oct-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	VII	VII_A20	01-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VII	340	01-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VIII	VIII_A11	01-oct-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	VI	317	02-oct-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	VIII	VIII_A12	02-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	III	III_A16	03-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VIII	378	03-oct-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	VIII	VIII_A13	03-oct-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	VI	380	04-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VIII	381	04-oct-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	I	ESP 889	24-oct-10	m	Seca	subad	esc
Akodon torques	II	II_A10	24-oct-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	II	II_A09	24-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	IV	IV_A17	24-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	V	271	24-oct-10	h	Seca	subad	per
Akodon torques	V	V_A15	24-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	V	V_A24	25-oct-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	V	V_A19	25-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	II	368	26-oct-10	m	Seca	subad	esc
Akodon torques	V	388	26-oct-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	V	V_A28	27-oct-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	I	I_A15	28-oct-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	II	II_A12	28-oct-10	m	Seca	subad	abdo
Akodon torques	V	V_A29	28-oct-10	m	Seca	ad	abdo
Akodon torques	III	III_A28	30-oct-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	III	III_A22	30-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	III	III_A30	30-oct-10	m	Seca	subad	esc
Akodon torques	III	III_A29	30-oct-10	h	Seca	subad	no per
Akodon torques	VI	VI_A18	30-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VI	VI_A12	30-oct-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	VI	380	30-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VII	VII_A22	30-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VI	VI_A19	31-oct-10	h	Seca	ad	no per
Akodon torques	VI	317	31-oct-10	h	Seca	ad	per
Akodon torques	VIII	320	31-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VIII	VIII_A12	31-oct-10	m	Seca	ad	esc
Akodon torques	VI	VI_A08	03-nov-10	m	Seca	ad	esc
Calomys sorellus	VII	239	01-feb-10	m	Húmeda	subad	abdo
Calomys sorellus	II	II_O01	26-ago-10	m	Seca	subad	abdo
Calomys sorellus	I	I_O01	28-ago-10	m	Seca	ad	esc
Calomys sorellus	I	I_O02	28-ago-10	m	Seca	ad	esc
Calomys sorellus	II	II_O02	25-sep-10	m	Seca	subad	abdo
Calomys sorellus	I	I_O02	26-sep-10	m	Seca	ad	esc
Calomys sorellus	II	II_O03	27-sep-10	m	Seca	ad	abdo
Calomys sorellus	II	332	28-sep-10	h	Seca	ad	per
Calomys sorellus	I	I_O03	24-oct-10	h	Seca	ad	per

<i>Calomys sorellus</i>	II	331	24-oct-10	h	Seca	ad	per
<i>Calomys sorellus</i>	II	II_O04	24-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Calomys sorellus</i>	IV	384	24-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Calomys sorellus</i>	I	I_O03	25-oct-10	h	Seca	ad	per
<i>Calomys sorellus</i>	II	II_O06	26-oct-10	h	Seca	ad	no per
<i>Calomys sorellus</i>	IV	IV_O01	26-oct-10	h	Seca	juv	no per
<i>Calomys sorellus</i>	IV	387	26-oct-10	m	Seca	ad	per
<i>Calomys sorellus</i>	II	II_O03	27-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Calomys sorellus</i>	II	II_O07	27-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Calomys sorellus</i>	I	I_O04	28-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Calomys sorellus</i>	II	II_O05	28-oct-10	h	Seca	ad	pre
<i>Calomys sorellus</i>	IV	IV_O02	28-oct-10	m	Seca	subad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M02	13-dic-09	m	Húmeda	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	VIII	VIII_M02	25-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M01	27-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	VIII	VIII_M03	01-sep-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M11	01-sep-10	m	Seca	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M11	02-sep-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M10	02-sep-10	m	Seca	juv	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	I	I_M05	27-sep-10	m	Seca	subad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	IV	IV_M03	28-sep-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	II	II_M03	01-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	III	III_M04	01-oct-10	h	Seca	juv	no per
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M15	03-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	I	I_M07	24-oct-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	IV	IV_M03	24-oct-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	IV	IV_M04	24-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	IV	IV_M02	24-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	IV	IV_M03	25-oct-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	I	I_M08	25-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	IV	IV_M04	26-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	II	II_M04	26-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	I	I_M11	27-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	II	II_M06	27-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	I	I_M13	28-oct-10	h	Seca	ad	no per
<i>Microryzomys minutus</i>	III	III_M09	30-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	III	III_M06	30-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M16	30-oct-10	h	Seca	subad	no per
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M11	30-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M17	30-oct-10	h	Seca	subad	per
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M18	30-oct-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M16	31-oct-10	h	Seca	subad	no per
<i>Microryzomys minutus</i>	III	III_M10	31-oct-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M11	31-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Microryzomys minutus</i>	VII	VII_M19	02-nov-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Microryzomys minutus</i>	III	III_M15	03-nov-10	h	Seca	ad	per
<i>Oligoryzomys andinus</i>	VII	VII_M09	31-ago-10	m	Seca	juv	abdo
<i>Oligoryzomys andinus</i>	II	334	25-sep-10	m	Seca	subad	esc
<i>Oligoryzomys andinus</i>	VII	357	30-sep-10	m	Seca	subad	esc
<i>Oligoryzomys andinus</i>	VII	361	01-oct-10	h	Seca	subad	no per
<i>Oligoryzomys andinus</i>	VIII	VIII_M04	01-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Oligoryzomys andinus</i>	VII	361	30-oct-10	h	Seca	ad	per
<i>Oligoryzomys andinus</i>	VIII	392	02-nov-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys aureus</i>	III	209	24-ene-10	h	Húmeda	subad	per
<i>Thomasomys aureus</i>	I	264	19-mar-10	h	Húmeda	subad	no per
<i>Thomasomys aureus</i>	I	ESP 867	28-ago-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys aureus</i>	I	312	28-ago-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys aureus</i>	III	337	30-ago-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys aureus</i>	III	279	30-ago-10	h	Seca	ad	per

<i>Thomasomys aureus</i>	III	342	02-sep-10	h	Seca	ad	per
<i>Thomasomys aureus</i>	III	279	03-sep-10	h	Seca	ad	pre
<i>Thomasomys aureus</i>	I	312	24-sep-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys aureus</i>	III	359	30-sep-10	m	Seca	subad	esc
<i>Thomasomys aureus</i>	III	360	30-sep-10	h	Seca	subad	no per
<i>Thomasomys aureus</i>	III	337	30-sep-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys aureus</i>	VI	321	30-sep-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys aureus</i>	VI	322	01-oct-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys aureus</i>	VI	VI_T03	03-oct-10	m	Seca	subad	esc
<i>Thomasomys aureus</i>	VI	VI_T02	03-oct-10	m	Seca	subad	esc
<i>Thomasomys aureus</i>	III	360	30-oct-10	h	Seca	subad	per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	I	105	29-nov-09	m	Húmeda	ad	abdo
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	V	262	19-mar-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	I	267	20-mar-10	m	Húmeda	subad	abdo
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	I	274	22-mar-10	h	Húmeda	subad	no per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	IV	270	22-mar-10	h	Húmeda	subad	no per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	II	328	26-ago-10	h	Seca	ad	per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	I	311	28-ago-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	III	335	30-ago-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	III	339	31-ago-10	h	Seca	subad	no per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	VIII	VIII_Tk01	31-ago-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	IV	348	24-sep-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	IV	349	24-sep-10	h	Seca	ad	per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	V	346	24-sep-10	h	Seca	ad	per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	IV	350	25-sep-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	V	346	26-sep-10	h	Seca	ad	lac
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	V	353	28-sep-10	h	Seca	ad	per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	VIII	325	02-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	VII	367	03-oct-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	V	346	27-oct-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	IV	347	28-oct-10	h	Seca	ad	per
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	VIII	390	30-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	VIII	VIII_Tk01	31-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys kalinowskii</i>	VIII	390	31-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	II	117	30-nov-09	h	Húmeda	ad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	IV	115	30-nov-09	h	Húmeda	ad	lac
<i>Thomasomys oreas</i>	I	133	02-dic-09	m	Húmeda	subad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	V	162	10-dic-09	m	Húmeda	subad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	V	160	10-dic-09	h	Húmeda	subad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	V	164	10-dic-09	h	Húmeda	subad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	V	174	11-dic-09	h	Húmeda	juv	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	VIII	166	11-dic-09	m	Húmeda	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	VIII	176	12-dic-09	h	Húmeda	subad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	VIII	184	13-dic-09	h	Húmeda	ad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	I	198	22-ene-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	I	198	23-ene-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	IV	129	23-ene-10	m	Húmeda	ad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	V	172	28-ene-10	h	Húmeda	ad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	V	188	28-ene-10	m	Húmeda	subad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	V	163	29-ene-10	h	Húmeda	subad	per
<i>Thomasomys oreas</i>	V	162	29-ene-10	m	Húmeda	subad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	V	172	19-mar-10	h	Húmeda	ad	per
<i>Thomasomys oreas</i>	V	263	19-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	V	163	20-mar-10	h	Húmeda	subad	per
<i>Thomasomys oreas</i>	I	269	21-mar-10	m	Húmeda	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	VI	286	25-mar-10	m	Húmeda	subad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	VIII	167	25-mar-10	h	Húmeda	ad	per
<i>Thomasomys oreas</i>	III	301	28-mar-10	m	Húmeda	subad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	III	302	28-mar-10	h	Húmeda	subad	no per

<i>Thomasomys oreas</i>	V	163	24-ago-10	h	Seca	ad	per, lac
<i>Thomasomys oreas</i>	II	306	25-ago-10	m	Seca	subad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	II	300	25-ago-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	V	163	25-ago-10	h	Seca	ad	per, lac
<i>Thomasomys oreas</i>	IV	IV_T01	26-ago-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	II	329	27-ago-10	h	Seca	ad	pre
<i>Thomasomys oreas</i>	V	308	28-ago-10	m	Seca	juv	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	III	302	30-ago-10	h	Seca	ad	lac
<i>Thomasomys oreas</i>	III	338	30-ago-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	III	302	30-ago-10	h	Seca	ad	lac
<i>Thomasomys oreas</i>	III	301	31-ago-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	VI	313	31-ago-10	h	Seca	subad	per
<i>Thomasomys oreas</i>	VIII	286	01-sep-10	m	Seca	subad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	III	301	03-sep-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	I	I_T01	24-sep-10	h	Seca	subad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	IV	IV_T02	24-sep-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	IV	IV_T01	24-sep-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	V	163	24-sep-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	II	300	25-sep-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	V	163	25-sep-10	h	Seca	ad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	I	273	27-sep-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	V	351	27-sep-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	V	V_T08	28-sep-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	VI	314	30-sep-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	III	362	01-oct-10	m	Seca	juv	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	VI	286	01-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	VII	287	01-oct-10	h	Seca	subad	per
<i>Thomasomys oreas</i>	VII	343	02-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	VI	376	03-oct-10	m	Seca	subad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	I	273	24-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	I	382	24-oct-10	m	Seca	ad	abdo
<i>Thomasomys oreas</i>	V	172	24-oct-10	h	Seca	ad	tap
<i>Thomasomys oreas</i>	I	386	25-oct-10	h	Seca	juv	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	VI	286	30-oct-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	VII	287	30-oct-10	h	Seca	subad	no per
<i>Thomasomys oreas</i>	III	302	31-oct-10	h	Seca	ad	per
<i>Thomasomys oreas</i>	III	III_T01	02-nov-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	VI	371	02-nov-10	m	Seca	ad	esc
<i>Thomasomys oreas</i>	VIII	391	02-nov-10	m	Seca	ad	abdo

Sexo: m= macho, h= hembra

Edad: juv= juvenil, subad= subadulto, ad= adulto

Condición Reproductiva:

No Reproductivos (abdo= testículos no descendidos o abdominales, no per= no perforada)

Reproductivo (esc= testículos descendidos o escrotales, per= perforada, lac= lactante, pre= preñada, tap= tapón)

Tabla 22. Resumen de procedimientos estadísticos mediante el programa SPSS 20.0 para los análisis de ANOVA con los valores de porcentaje de volumen (P) transformados en $p = \text{Log}(P+1)$ provenientes de la dieta de las siete especies de roedores sigmodontinos.

Artrópodos-larvas						
	Especie	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
HSD de Tukey ^{a,b}	5	17	,8682			
	6	23		2,2443		
	7	64		2,5397	2,5397	
	2	21			3,3700	3,3700
	1	162				3,6464
	4	7				3,7157
	3	34				3,9665
	Sig.		1,000	,962	,103	,458
Tukey B ^{a,b}	5	17	,8682			
	6	23		2,2443		
	7	64		2,5397		
	2	21			3,3700	
	1	162			3,6464	
	4	7			3,7157	
	3	34			3,9665	
Duncan ^{a,b}	5	17	,8682			
	6	23		2,2443		
	7	64		2,5397		
	2	21			3,3700	
	1	162			3,6464	
	4	7			3,7157	
	3	34			3,9665	
	Sig.		1,000	,338	,077	

Artrópodos-adultos						
	Especie	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
HSD de Tukey ^{a,b}	5	17	,3000			
	7	64		1,4400		
	3	34		2,1600	2,1600	
	6	23		2,3222	2,3222	
	4	7			2,9314	2,9314
	2	21			2,9695	2,9695
	1	162				3,5423
	Sig.		1,000	,136	,217	,559
Tukey B ^{a,b}	5	17	,3000			
	7	64		1,4400		
	3	34		2,1600	2,1600	
	6	23		2,3222	2,3222	
	4	7			2,9314	2,9314
	2	21			2,9695	2,9695
	1	162				3,5423
Duncan ^{a,b}	5	17	,3000			
	7	64		1,4400		
	3	34			2,1600	
	6	23			2,3222	2,3222
	4	7				2,9314
	2	21				2,9695
	1	162				3,5423
	Sig.		1,000	1,000	,636	,074

Mono-plantas				
	Especie	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey ^{a,b}	2	21	0,0000	
	4	7	0,0000	
	6	23	,0130	
	1	162	,0915	
	7	64	,1008	
	3	34	,1271	
	5	17		,5559
	Sig.		,972	1,000
Tukey B ^{a,b}	2	21	0,0000	
	4	7	0,0000	
	6	23	,0130	
	1	162	,0915	
	7	64	,1008	
	3	34	,1271	
	5	17		,5559
	Sig.			
Duncan ^{a,b}	2	21	0,0000	
	4	7	0,0000	
	6	23	,0130	
	1	162	,0915	
	7	64	,1008	
	3	34	,1271	
	5	17		,5559
	Sig.		,442	1,000

Mono-frutos				
	Especie	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey ^{a,b}	1	162	0,0000	
	2	21	0,0000	
	3	34	0,0000	
	4	7	0,0000	
	5	17	0,0000	
	7	64	0,0000	
	6	23		,8596
	Sig.		1,000	1,000
Tukey B ^{a,b}	1	162	0,0000	
	2	21	0,0000	
	3	34	0,0000	
	4	7	0,0000	
	5	17	0,0000	
	7	64	0,0000	
	6	23		,8596
	Sig.			
Duncan ^{a,b}	1	162	0,0000	
	2	21	0,0000	
	3	34	0,0000	
	4	7	0,0000	
	5	17	0,0000	
	7	64	0,0000	
	6	23		,8596
	Sig.		1,000	1,000

Dico-plantas					
	Especie	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
HSD de Tukey ^{a,b}	1	162	,4904		
	2	21	1,1276	1,1276	
	4	7	1,2343	1,2343	
	3	34		1,3106	
	6	23		1,3370	
	7	64		1,4356	
	5	17			2,4212
	Sig.		,079	,909	1,000
Tukey B ^{a,b}	1	162	,4904		
	2	21	1,1276	1,1276	
	4	7		1,2343	
	3	34		1,3106	
	6	23		1,3370	
	7	64		1,4356	
	5	17			2,4212
	Sig.				
Duncan ^{a,b}	1	162	,4904		
	2	21		1,1276	
	4	7		1,2343	
	3	34		1,3106	
	6	23		1,3370	
	7	64		1,4356	
	5	17			2,4212
	Sig.		1,000	,311	1,000

Dico-frutos						
	Especie	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
HSD de Tukey ^{a,b}	1	162	,7231			
	4	7	1,2943	1,2943		
	3	34	1,6100	1,6100		
	2	21		2,2000	2,2000	
	6	23			3,3057	3,3057
	7	64				3,6591
	5	17				4,0453
	Sig.		,269	,246	,076	,494
Tukey B ^{a,b}	1	162	,7231			
	4	7	1,2943	1,2943		
	3	34	1,6100	1,6100		
	2	21		2,2000		
	6	23			3,3057	
	7	64			3,6591	
	5	17			4,0453	
	Sig.					
Duncan ^{a,b}	1	162	,7231			
	4	7	1,2943	1,2943		
	3	34		1,6100	1,6100	
	2	21			2,2000	
	6	23				3,3057
	7	64				3,6591
	5	17				4,0453
	Sig.		,147	,423	,134	,076

Micorrizas				
	Especie	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey ^{a,b}	5	17	,1753	
	2	21	,2719	,2719
	7	64	,2789	,2789
	1	162	,3217	,3217
	6	23	,3487	,3487
	3	34	,4194	,4194
	4	7		,5900
	Sig.		,503	,188
Tukey B ^{a,b}	5	17	,1753	
	2	21	,2719	,2719
	7	64	,2789	,2789
	1	162	,3217	,3217
	6	23	,3487	,3487
	3	34	,4194	,4194
	4	7		,5900
	Sig.			
Duncan ^{a,b}	5	17	,1753	
	2	21	,2719	
	7	64	,2789	
	1	162	,3217	,3217
	6	23	,3487	,3487
	3	34	,4194	,4194
	4	7		,5900
	Sig.		,104	,061

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,350.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Especie: 1= *Akodon torques*, 2= *Calomys sorellus*, 3= *Microryzomys minutus*, 4= *Oligoryzomys andinus*, 5= *Thomasomys aureus*, 6= *Thomasomys kalinowskii*, 7= *Thomasomys oreas*



Contribuyendo con la
CONSERVACIÓN
de la biodiversidad

CONSTANCIA DE PARTICIPACIÓN

La presente tiene por objeto dar constancia de que el Bachiller en Ciencias Biológicas **Octavio Klauss Cervantes Zevallos**, con número de DNI 70006432, ha participado en el Biodiversity Monitoring and Assessment Program (BMAP) – programa conjunto del Centro de Conservación, Educación y Sostenibilidad (CCES) del Smithsonian Conservation Biology Institute y la empresa PERÚ LNG – dentro del proyecto “Protocolo de monitoreo y conservación de la comunidad de roedores, con énfasis en *Thomasomys*, en el área de influencia del ducto de gas de PERÚ LNG”. El mencionado se desempeñó como asistente de campo en 3 salidas entre agosto y noviembre del 2010, y como investigador auxiliar en 3 salidas entre octubre del 2011 y junio del 2012.

Durante este periodo de trabajo, Octavio Cervantes demostró eficiencia, conocimiento de su especialidad y responsabilidad en las labores encomendadas.

Se expide la presente constancia a petición del interesado, para los fines que estime por conveniente.

Lima, 18 de enero del 2013.

Catherine Sahley, Ph.D. | Country Director
Peruvian Andes and Marine Biodiversity Monitoring and Assessment Program
Center for Conservation Education and Sustainability
Smithsonian Conservation Biology Institute
National Zoological Park
Av. Victor Andrés Belaúnde 147, Via Real 185. Torre Real Doce, Piso 2
San Isidro, Lima 27-Perú
Telf: (511) 707-2191 Fax: (511) 707-2499
sahleyc@si.edu
www.nationalzoo.si.edu